

Uchwała Nr 57/2024
Senatu Akademii Tarnowskiej
z dnia 28 czerwca 2024 roku
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku
Elektrotechnika
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
od roku akademickiego 2024/2025

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) § 21 ust. 2 pkt 12 Statutu Akademii Tarnowskiej w Tarnowie (przyjęty Uchwałą Nr 82/2023 Senatu Akademii Tarnowskiej z dnia 28 września 2023 r.), uchwała się co następuje:

§1.

Senat Akademii Tarnowskiej ustala program studiów dla kierunku Elektrotechnika – studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym od roku akademickiego 2024/2025 stanowiący Załączniki nr 1, nr 2, nr 3, nr 4 i nr 5 do niniejszej Uchwały.

§ 2.

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 października 2024 r.

dr hab. Małgorzata Kolpa, prof. Uczelni
Rektor Akademii Tarnowskiej

OPIS KIERUNKU STUDIÓW CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW I PROGRAMU STUDIÓW	
Instytut:	Wydział Politechniczny
Nazwa kierunku studiów:	Elektrotechnika
Specjalność, specjalizacja w zakresie:	Automatyka i pomiary, Elektroenergetyka
Poziom studiów:	pierwszy
Forma studiów:	stacjonarne
Profil:	praktyczny
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	studia stacjonarne - 7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Łączna liczba godzin zajęć (konieczna do ukończenia studiów):	Automatyka i pomiary - 3300 Elektroenergetyka - 3300
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Dziedzina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów: Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:	Dziedzina nauki: dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych Dyscyplina/y: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne Dyscyplina wiedza: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
Przyporządkowanie efektów uczenia się do dyscyplin naukowych/artystycznych	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - udział: 100%
Przyporządkowanie punktów ECTS do dyscyplin naukowo/artystycznych	specjalizacja Elektroenergetyka dyscyplina wiedza: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - punkty ECTS: 210 - udział: 100% specjalizacja Automatyka i pomiary dyscyplina wiedza: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - punkty ECTS: 210 - udział: 100%
Warunki przyjęcia na studia:	opis poniżej
1) Opis warunków, wynikających z Regulaminu rekrutacji, stawianych kandydatowi ubiegającemu się o przyjęcie na studia:	<p>Przyjęcie na pierwszy rok studiów pierwszego stopnia następuje na podstawie wyników egzaminu maturalnego z przedmiotów objętych kwalifikacją na kierunek elektrotechnika, a także potwierdzonych efektów uczenia się.</p> <p>Tworzenie list rankingowych opiera się na zasadzie uwzględnienia wszystkich kryteriów kwalifikacyjnych. Jeżeli przedmiot stanowi kryterium kwalifikacyjne był zdawany w systemie "nowej matury" na poziomie podstawowym - liczba punktów rankingowych równa się liczbie punktów procentowych, przy poziomie rozszerzonym stosuje się mnożnik 2,0 natomiast przy poziomie dwujęzycznym mnożnik 3,0.</p> <p>Przedmioty objęte kwalifikacją:</p> <p>Nowa matura - część pisemna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - język obcy - do wyboru jeden przedmiot: matematyka, fizyka, fizyka i astronomia, chemia, informatyka <p>Stara matura, matura międzynarodowa - część pisemna</p> <ul style="list-style-type: none"> - język obcy lub w przypadku jego braku język polski - do wyboru jeden przedmiot: matematyka, fizyka, fizyka z astronomią, chemia, informatyka
2) Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich:	Kandydaci - laureaci i finaliści olimpiad przedmiotowych szczebla centralnego są przyjmowani zgodnie z obowiązującymi uchwałami Senatu Akademii Tarnowskiej w sprawie określenia zasad przyjmowania na studia laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego.

3) Przewidywany limit przyjęcia na studia:	30 osób
Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa, egzamin dyplomowy, inne):	<p>Warunkiem ukończenia studiów jest zaliczenie wszystkich zajęć objętych programem i osiągnięcie zakładanych przez siebie efektów uczenia się. Studia kończą się przygotowaniem pracy dyplomowej oraz jej obroną.</p> <p>UWAGA DODATKOWA W programie studiów uwzględniono także możliwość uzyskania liczby punktów ECTS w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, nie w której zostało to określone w przepisach powszechnie obowiązujących.</p>
Kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe jakie uzyskuje absolwent kierunku:	<p>Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera i dysponuje wiedzą obejmującą problematykę nowoczesnych układów napędowych, techniki mikroprocesorowej oraz komputerowych systemów pomiarowych, a także zagadnienia projektowania i eksploatacji sieci, systemów elektroenergetycznych, urządzeń rozdzielczych oraz cyfrowych systemów sterowania. Wykazuje się zaawansowaną wiedzą niezbędną do opisu i analizy zjawisk, obiektów oraz procesów technicznych związanych z inżynierią elektryczną, zwłaszcza z zakresu teorii obwodów, metrologii, maszyn i napędów elektrycznych, sieci i instalacji elektrycznych, przetwarzania sygnałów oraz automatyki przemysłowej. Posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania. Stosuje w praktyce zdobyte wiadomości. Rozwiązuje problemy inżynierskie poprzez planowanie i przeprowadzanie eksperymentów, symulacje komputerowe, realizację pomiarów, a także dokonuje analizy i interpretacji otrzymanych wyników. Dobiera urządzenia i aparaturę kontrolno-pomiarową i zabezpieczeń. Opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotowuje tekst (również w języku obcym), w którym omawia wyniki realizacji tego zadania. Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu zwraca się po opinie do ekspertów. Posiada kompetencje niezbędne do wejścia na rynek pracy. Odpowiedzialnie pełni role zawodowe, przestrzega zasad etyki zawodowej.</p> <p>W czasie trwania studiów przez udział w dodatkowych zajęciach może uzyskać m. in. certyfikat potwierdzający umiejętności komputerowego wspomaganie projektowania (ECDL CAD), zdobyć uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (wiadectwo kwalifikacyjne SEP) czy też uprawnienia pedagogiczne.</p> <p>Absolwent jest gotów do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach energetyki przemysłowej i zawodowej, firmach realizujących projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii elektrycznej, firmach zajmujących się automatyką budynkową, przemysłową czy zabezpieczeniami, a także tych realizujących zlecenia z zakresu pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz analizy danych. Jest także przygotowany do pracy w laboratoriach o rodków badawczo-rozwojowych i przemysłowych oraz w biurach projektowych, a po uzyskaniu uprawnień pedagogicznych może podjąć pracę jako nauczyciel zawodu w szkole ponadpodstawowej. Absolwent kierunku osiągnął one w programie studiów efekty uczenia się uzyskuje kwalifikacje umożliwiające podjęcie pracy na stanowiskach inżynierów elektryków, automatyków, służb utrzymania ruchu, projektantów, inżynierów szeroko pojętego IT oraz automotive.</p> <p>Absolwent może kontynuować naukę na poziomie studiów II-go stopnia, na kierunkach Elektrotechnika i pokrewnych.</p>

Liczba punktów ECTS	
studiów (konieczna do ukończenia studiów)	210
zajęcia prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących (dla studiów stacjonarnych wynosi co najmniej połowę punktów ECTS objętych programem studiów, wliczamy praktyki zawodowe)	specjalizacja Elektroenergetyka - 125,49 specjalizacja Automatyka i pomiary - 125,57
zajęcia kształtujących umiejętności praktyczne (na studiach o profilu praktycznym powyżej 50% punktów uzyskanych w ramach studiów)	specjalizacja Elektroenergetyka - 130,25 specjalizacja Automatyka i pomiary - 131,05
zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	specjalizacja Elektroenergetyka - 5 specjalizacja Automatyka i pomiary - 5
zajęcia do wyboru (fakultatywne; nie mniej niż 30% punktów uzyskanych w ramach studiów)	Automatyka i pomiary: 89 (42%) Elektroenergetyka: 89 (42%)
zajęcia z języka obcego	specjalizacja Elektroenergetyka - 6 specjalizacja Automatyka i pomiary - 6
praktyk zawodowych	specjalizacja Elektroenergetyka - 32 specjalizacja Automatyka i pomiary - 32

Efekty uczenia się dla kierunku studiów z odniesieniami do charakterystyk efektów uczenia się pierwszego i drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

Nazwa kierunku studiów		Elektrotechnika	
Poziom kształcenia		studia pierwszego stopnia	
Profil kształcenia		praktyczny	
Kod efektu dla kierunku	Efekty uczenia się dla kierunku Po ukończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnych z Polską Ramą Kwalifikacji	
		Kod charakterystyk uniwersalnych I stopnia	Kod charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
ET1_W01	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego i podstaw mechaniki ogólnej niezbędnych do opisu i analizy zjawisk, obiektów oraz procesów technicznych związanych z inżynierią elektryczną	P6U_W	P6S_WG
ET1_W02	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu podstaw metrologii wielkości elektrycznych i wybranych wielkości nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	P6U_W	P6S_WG
ET1_W03	ma zaawansowaną wiedzę o podstawowych typach maszyn elektrycznych, zna konstrukcje i metody sterowania współczesnych układów napędowych	P6U_W	P6S_WG
ET1_W04	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla kierunku elektrotechnika zagadnienia związane z elektroenergetyką, elektroniką, energoelektroniką, automatyką i wykorzystaniem techniki mikroprocesorowej w urządzeniach automatyki	P6U_W	P6S_WG
ET1_W05	w zaawansowanym stopniu zna podstawowe metody programowania oraz stosowania technik komputerowych w działalności inżynierskiej, zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym schematów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG
ET1_W06	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy związane z cyklem życia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w inżynierii elektrycznej	P6U_W	P6S_WG
ET1_W07	posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości, ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością	P6U_W	P6S_WK
ET1_W08	zna pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK
UMIĘTNOŚCI			
ET1_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UW
ET1_U02	umie czytać oraz tworzyć graficzną dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy), również z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	P6U_U	P6S_UW
ET1_U03	umie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać symulacje komputerowe, projektować układy pomiarowe, realizować pomiary oraz opracowywać i interpretować wyniki z uwzględnieniem oceny niepewności pomiaru	P6U_U	P6S_UW

ET1_U04	potrafi krytycznie analizować i oceniać własności maszyn elektrycznych i napędów w stanach ustalonych i dynamicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	P6U_U	P6S_UW
ET1_U05	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym etyczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne w zmieniającej się, nie w pełni przewidywalnej rzeczywistości	P6U_U	P6S_UW
ET1_U06	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	P6U_U	P6S_UW
ET1_U07	umie analizować, projektować i dokonywać symulacji prostych układów elektronicznych i energoelektronicznych, prostych układów mikroprocesorowych i automatyki oraz prostych układów mechanicznych, dobierając odpowiednie narzędzia, metody, techniki i materiały	P6U_U	P6S_UW
ET1_U08	potrafi w podstawowym zakresie dobierać urządzenia i aparaturę elektroenergetycznych pomiarów i zabezpieczeń, pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	P6U_U	P6S_UW
ET1_U09	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst (także w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UK
ET1_U10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyczerpującym wyniku realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK
ET1_U11	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	P6U_U	P6S_UK
ET1_U12	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołów	P6U_U	P6S_UO
ET1_U13	potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UO
ET1_U14	ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
ET1_K01	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	P6U_K	P6S_KK
ET1_K02	jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań - również na rzecz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO
ET1_K03	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	P6U_K	P6S_KR

Kod charakterystyk uniwersalnych I stopnia - zgodnie z załącznikiem do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. 2020, poz. 226), Uniwersalne charakterystyki poziomów I stopnia w PRK.

Kod charakterystyk II stopnia - zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 (Dz. U. 2018 r., poz. 2218), Część I - Charakterystyki II stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, ORAZ dla dziedziny sztuki: Część II - Charakterystyki II stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji dla dziedziny sztuki (rozwinąć zapisów zawartych w części I), ORAZ kompetencje inżynierskie: Część III - Charakterystyki II stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwinąć zapisów zawartych w części I).

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

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki
Kierunek studiów:	Elektrotechnika
Specjalno /Specjalizacja:	
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algebra liniowa
Forma studiów:	stacjonarne
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z

Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		15	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna podstawowe zagadnienia rachunku zda , kwantyfikatorów i teorii mnogo ci.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna działania na macierzach. Wie co to jest rz d macierzy i jakie s jego własno ci. Zna poj cie wyznacznika i jego własno ci. Wie co to macierz odwrotna.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Wie co to jest przestrze i podprzestrze wektorowa. Zna poj cie bazy dla przestrzeni wektorowej. Wie co to jest odwzorowanie liniowe, jak si wyznacza macierz odwzorowania liniowego.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
4	Zna rachunek wektorowy w przestrzeni R ³ .	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
5	Potrafi przedstawi liczby zespolone w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Umie pot gowa i pierwiastkowa liczby zespolone. Potrafi rozwi zywa równania algebraiczne zmiennej zespolonej.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci
6	Umie rozwi zywa układy równa liniowych metod : macierzy odwrotnej, wyznaczników i metod Gaussa. Potrafi zastosowa twierdzenie Kroneckera-Capelliego do wyznaczania liczby rozwi za układu.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci
7	Potrafi wyznaczy warto ci i wektory własne macierzy oraz sprowadzi macierz do postaci diagonalnej.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci

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

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maj form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

umiej tno ci:

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maj form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

Warunki zaliczenia
Zaliczenie wykładu w oparciu o aktywne uczestnictwo w zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń wystawiane w oparciu o liczbę punktów uzyskanych z kolokwium oraz aktywność na zajęciach. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Treści programowe (opis skrócony)
Elementami logiki matematycznej i teorii mnogości, ciało liczb zespolonych, algebra macierzy, rzęd macierzy, wyznacznik, rozwiązywanie układów równań liniowych, odwzorowanie liniowe, wartości własne i wektory własne, diagonalizacja macierzy, rachunek wektorowy w \mathbb{R}^3 .
Treści programowe
Semestr: 1
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy logiki i teorii zbiorów. 2. Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb zespolonych. 3. Rachunek macierzowy: Działania na macierzach, definicja wyznacznika i rzędu macierzy. Własności wyznacznika i rzędu macierzy i sposoby ich obliczania. Macierz odwrotna i sposoby jej wyznaczania. Równania macierzowe. 4. Układy równań liniowych. Układy Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa. 5. Przestrze wektorowa, liniowa zależność i niezależność wektorów, pojedyńcze bazy. 6. Przekształcenie liniowe, reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego. 7. Wartości własne i wektory własne macierzy, diagonalizacja macierzy. 8. Rachunek wektorowy w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni.
Forma zajęć : wiczenia audytoryjne
Omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia. Przy rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów umożliwia korzystanie z programu WolframAlpha.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Analiza i przetwarzanie sygnałów				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		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
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia stosowane w analizie i przetwarzaniu sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwo ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
3	Ma podstawow wiedz w zakresie implementacji programowej i sprz towej algorytmów przetwarzania sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
4	Potrafi oceni zło ono obliczeniow wykorzystywanych algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów.	ET1_U03, ET1_U12, ET1_U01	obserwacja wykonania zada
5	Potrafi stosowa poznane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i cz stotliwo ci oraz proponowa nowe rozwi zania.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
6	Potrafi implementowa podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w j zyku Matlab.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
7	Ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zada , kolokwium, obserwacja zachowa
8	Jest wymagaj cy i krytyczny wzgl dem siebie. Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i zespołow . Stosuje zasady etyki w pracy zawodowej.	ET1_K01, ET1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium obserwacja wykonania zada <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium obserwacja wykonania zada 			

<p>obserwacja zachowa</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja wykonania zada</p> <p>obserwacja zachowa</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. Ocena końcowa jest oceną średnią zaokrągloną 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 stosuje się skalę ocen zgodną 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 czystotliwościowa sygnałów. Szeregi Fouriera i dyskretne przekształcenie Fouriera.</p> <p>4. Analogowa i cyfrowa filtracja sygnałów.</p> <p>5. Wybrane zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 5</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>Sygnały i układy analogowe (8 godz.):</p> <p>1. Klasyfikacja sygnałów, podstawowe parametry sygnałów i sposób ich obliczania, 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 czystotliwościowa. Filtry analogowe Butterwortha, Czebyszewa i Cauera.</p> <p>Sygnały dyskretne (8 godz.):</p> <p>5. Przestrzeń wektorowa sygnałów, dekompozycja sygnałów na składowe metodami transformacji ortogonalnych, wstęp do analizy czystotliwościowej.</p> <p>6. Podstawy analizy czystotliwościowej 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 czystotliwościowej realizowanej z wykorzystaniem FFT.</p> <p>8. Analiza czystotliwościowa: rola funkcji okien, rozdzielczość czystotliwościowa i amplitudowa. interpolowanie widma FFT, periodogram (PSD), spektrogram (STFT).</p> <p>Układy dyskretne (8 godz.):</p> <p>9. Opis matematyczny, przekształcenie Z, transmitancja operatorowa, charakterystyka czystotliwościowa, 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 czystotliwościowej i optymalizacji średniokwadratowej.</p> <p>12. Filtry specjalne: filtr Hilberta i sygnał analityczny, filtr różniczkujący, interpolator i decymator cyfrowy (zmiana</p>

cz stotliwo ci próbkowania).

Wybrane zagadnienia/zastosowania (6 godz.):

13. Dyskretny splot liniowy i kołowy, algorytmy szybkiego splotu z uyciem FFT.

14. Filtry adaptacyjne i ich zastosowania.

15. Zastosowanie algorytmu FFT w systemach transmisji cyfrowej w linii elektrycznej i telefonicznej. Modulacja i demodulacja, identyfikacja kanału, korektor czasowy i cz stotliwo ciowy.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

W module prowadzone s zaj cia laboratoryjne (wspomagane komputerowo), w trakcie których studenci pisz programy obliczeniowe w j zyku Matlab. Tre ci tych zaj ugruntowuj i rozszerzaj wiedz przekazywan podczas wykładów.

Lista laboratoriów:

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

Lista tematów dodatkowych (do samodzielnej pracy studentów):

- A. Zastosowania FFT do szybkiego liczenia splotu sygnałów oraz funkcji korelacji.
- B. Filtr ró niczkuj cy. Filtr Hilberta, sygnał analityczny i jego zastosowania.
- C. Zmiana cz stotliwo ci próbkowania: interpolacja i decymacja sygnałów.
- D. Filtracja adaptacyjna.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Praktyczna implementacja programowa wybranych algorytmów cyfrowej analizy i przetwarzania sygnałów jednowymiarowych i dwuwymiarowych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Analiza matematyczna				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	3
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
1	Zna podstawowe własno ci funkcji, wie co to s funkcje cyklometryczne.	ET1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Wie jakie s podstawowe twierdzenia o granicach ci gów liczbowych. Zna techniki obliczania granic ci gów.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
3	Zna definicje granicy funkcji w sensie Cauchy'ego i Heinego i podstawowe twierdzenia dotycz ce granic funkcji. Wie jakie s techniki obliczania granic funkcji.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Zna definicje ci gło ci funkcji i twierdzenia charakteryzuj ce własno ci funkcji ci głych na przedziałach domkni tych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
5	Zna definicj pochodnej funkcji i jej interpretacj geometryczn i fizyczn . Wie jakie s podstawowe reguły ró niczkowania.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
6	Zna nast puj ce twierdzenia rachunku ró niczkowego funkcji jednej zmiennej: twierdzenie o warto ci redniej, twierdzenie Taylora, twierdzenie de l'Hospitala. Zna warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji, definicj funkcji wypukłej i funkcji wkl ślej oraz wie w jaki sposób sprawdzi wypukło w przypadku funkcji dwukrotnie ró niczkowalnych.	ET1_W01	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
7	Zna nast puj ce zagadnienia rachunku ró niczkowego funkcji wielu zmiennych: definicja i sposoby wyznaczania pochodnych cz stkowych, gradient, ró niczka zupełna i jej zastosowanie, warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji 2 i 3 zmiennych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
8	Wie co to jest całka nieoznaczona i zna podstawowe własno ci oraz wzory na całkowanie. Zna definicj i własno ci całki oznaczonej oraz jej zastosowania w wybranych zagadnieniach z geometrii i fizyki.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
9	Umie stosowa metody rachunku ró niczkowego do badania przebiegu zmienno ci funkcji i w zagadnieniach optymalizacyjnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
10	Potrafi stosowa metod całkowania przez cz ci oraz przez podstawienie. Umie obliczy całk z funkcji wymiernej przez rozkład na ułamki proste.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <p>egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)</p> <p>ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwijaniu zadań z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i objaśnieniami))</p> <p>ocena aktywności (aktywność na zajęciach może polegać na samodzielnym rozwijaniu zadań podczas wicze, sugerowaniu metod i narzędzi matematycznych do rozwiązania danego problemu, zadawaniu pytań doprecyzujących znaczenie omawianych pojęć, wskazywaniu popełnionych na tablicy błędów oraz sposobów ich skorygowania)</p> <p>ocena wykonania zadania (zadanie projektowe polega na zbadaniu przebiegu zmienności i sporządzeniu wykresu przedstawionej studentowi funkcji i/lub rozwijaniu związku z nią zagadnienia optymalizacyjnego)</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)</p> <p>ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwijaniu zadań z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i objaśnieniami))</p> <p>ocena aktywności (aktywność na zajęciach może polegać na samodzielnym rozwijaniu zadań podczas wicze, sugerowaniu metod i narzędzi matematycznych do rozwiązania danego problemu, zadawaniu pytań doprecyzujących znaczenie omawianych pojęć, wskazywaniu popełnionych na tablicy błędów oraz sposobów ich skorygowania)</p> <p>ocena wykonania zadania (zadanie projektowe polega na zbadaniu przebiegu zmienności i sporządzeniu wykresu przedstawionej studentowi funkcji i/lub rozwijaniu związku z nią zagadnienia optymalizacyjnego)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wicze wystawiane w oparciu o liczbę punktów uzyskanych z kolokwium, wykonanego zadania projektowego oraz aktywności na zajęciach. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia wicze.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej: ciąg liczbowy, szeregi liczbowe, granice funkcji, ciągłość funkcji, pochodna funkcji, liczenie granic funkcji z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, zastosowanie rachunku różniczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych, badanie przebiegu zmienności funkcji, całka nieoznaczona, całka oznaczona i jej zastosowania. Ponadto student poznaje wybrane zagadnienia funkcji wielu zmiennych: pochodna cząstkowa, pochodna kierunkowa, gradient, różniczka zupełna i jej zastosowania, ekstrema lokalne funkcji 2-zmiennych.</p>
<p>Treści programowe</p>
<p>Semestr: 1</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Przebieg funkcji elementarnych i ich własności. Granice ciągów i funkcji jednej zmiennej. Funkcje ciągłe i ich własności. Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna i fizyczna, podstawowe reguły różniczkowania. Ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej, twierdzenie de l'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów, różniczka funkcji i jej zastosowanie, wzór Taylora i jego zastosowania do obliczania przybliżeń wartości funkcji. Punkty przegięcia i wypukłość funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. Całka nieoznaczona: własności i metody jej wyznaczania. Całka oznaczona i jej zastosowania w geometrii i fizyce. Rachunek różniczkowy funkcji dwu i trzech zmiennych, różniczka funkcji i jej zastosowanie. Ekstrema lokalne i globalne funkcji wielu zmiennych.
<p>Forma zajęć : wiczenia audytoryjne</p>
<p>Omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwijanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka budynkowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	zna dost pne na rynku rodzaje i systemy automatyki budynkowej, zasad ich działania, mo liwo ci konfiguracyjne oraz metody programowania/parametryzacji	ET1_W04	kolokwium, wypowied ustna
2	potrafi wyszukiwa w dokumentacji technicznej a tak e innych dokumentach danych niezb dnych do opracowania rozwi zania technicznego oraz interpretowa pozyskane informacje i formułowa opinie	ET1_U01	wykonanie zadania
3	umie dokona analiz potrzeb klienta w zakresie automatyki budynkowej, zaprojektowa i wykona symulacj systemu dobieraj c odpowiednie komponenty dost pne na rynku	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zył prezentacj po wi con wynikom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	kolokwium, wykonanie zadania
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 poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
6	jest gotowy do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działa , równie na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wypowiedzi ustnej <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa 			

Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wicze laboratoryjnych jest wykonanie wicze i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z cz ci teoretycznej i praktycznej).</p> <p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z projektu jest indywidualne opracowanie, przedstawienie dokumentacji (w formie elektronicznej - prezentacja lub plik ródłowy programu) spełniaj cej wymagania dla danego zadania/tematu.</p> <p>Odpowied - ocena wypowiedzi, wiedzy na okre lony temat</p> <p>Kolokwium - ocena z testu, zada otwartych i krótkich pyta</p> <p>Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium</p> <p>Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla okre lonego tematu/zadania projektowego</p> <p>Obserwacja zachowa - ocena z aktywno ci, pracy w grupie, obserwacja zachowa</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Tre ci programowe (opis skrócony)
<p>Program przedmiotu obejmuje tre ci dotycz ce systemów infrastruktury technicznej budynków i automatyzacji poszczególnych elementów takich jak zasilania elektryczne, ogrzewanie, wentylacja, o wietlenie. W ramach przedmiotu studenci zapoznaj si z rodzajami wentylacji i klimatyzacji, sterowaniem o wietlenia, systemami bezpiecze stwa i ochrony zdrowia i ycia ludzi a tak e mienia. W ramach wicze przeprowadz integracje systemów automatyki, bezpiecze stwa a tak e zaprojektuj i wykonaj system wizualizacji procesów i obiektu, przeprowadz szereg symulacji i eksperymentów oraz opracuj układ sterowania dla domu jednorodzinne. Studenci zdob d wiedz w zakresie standardów automatyki budynków takich jak BACnet , LOX, KNX oraz coraz powszechniejszych systemów bezprzewodowych a tak e otwartych systemów pozwalaj cych na integracj podzespołów ró nych producentów.</p>
Tre ci programowe
Semestr: 6
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do laboratorium. 2. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu – sterowanie o wietleniem. 3. Automatyzacja central wentylacji i klimatyzacji. 4. Przykłady realizacji sterowania układami wentylacji i klimatyzacji. 5. Praktyczne sterowanie prac urz dze grzewczych. 6. Przykłady u ycia układów logicznych w systemach bezpiecze stwa ludzi i mienia. 7. Implementacja systemu zarz dzania energi i współpracy z instalacjami OZE. 8. Projektowanie interfejsu u ytkownika i systemów wizualizacji. 9. Integracja kilku przykładowych systemów/standardów automatyki budynkowej. 10. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozda .
Forma zaj : wiczenia projektowe
<p>W ramach zaj projektowych studenci samodzielnie opracowuj od strony teoretycznej oraz przygotowuj praktyczn implementacj oprogramowania prostego systemu dla domu jednorodzinne wyposażone w nast puj ce elementy automatyki budynkowej.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centrala alarmowa 2. Rekuperator 3. Pompa ciepła z systemem fotowoltaicznym 4. Rolety 5. Stacja pogodowa 6. System wizualizacji <p>Ka dy student lub 2-osobowy zespół w projekcie uwzgl dni powinien integracj co najmniej 3 elementów.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka budynkowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	zna dost pne na rynku rodzaje i systemy automatyki budynkowej , zasad ich działania, mo liwo ci konfiguracyjne oraz metody programowania/parametryzacji	ET1_W04	kolokwium, wypowied ustna
2	potrafi wyszukiwa w dokumentacji technicznej a tak e innych dokumentach danych niezb dnych do opracowania rozwi zania technicznego oraz interpretowa pozyskane informacje i formułowa opinie	ET1_U01	wykonanie zadania
3	umie dokona analiz potrzeb klienta w zakresie automatyki budynkowej, zaprojektowa i wykona symulacj systemu dobieraj c odpowiednie komponenty dost pne na rynku	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zył prezentacj po wi con wynikom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	kolokwium, wykonanie zadania
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 poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
6	jest gotowy do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działa - równie na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wypowiedzi ustnej <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa 			

Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie ćwiczeń i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z części teoretycznej i praktycznej).</p> <p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z projektu jest indywidualne opracowanie, przedstawienie dokumentacji (w formie elektronicznej - prezentacja lub plik źródłowy programu) spełniającej wymagania dla danego zadania/tematu.</p> <p>Odpowiedź - ocena wypowiedzi, wiedzy na określony temat Kolokwium - ocena z testu, zadań otwartych i krótkich pytań Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla określonego tematu/zadania projektowego Obserwacja zachowań - ocena z aktywności, pracy w grupie, obserwacja zachowań</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Program przedmiotu obejmuje treści dotyczące systemów infrastruktury technicznej budynków i automatyzacji poszczególnych elementów takich jak zasilania elektryczne, ogrzewanie, wentylacja, oświetlenie. W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z rodzajami wentylacji i klimatyzacji, sterowaniem oświetlenia, systemami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i życia ludzi a także mienia. W ramach ćwiczeń przeprowadzają integracje systemów automatyki, bezpieczeństwa a także zaprojektują i wykonają system wizualizacji procesów i obiektu, przeprowadzą szereg symulacji i eksperymentów oraz opracują układ sterowania dla domu jednorodzinnego. Studenci zdobędą wiedzę w zakresie standardów automatyki budynków takich jak BACnet, LOX, KNX oraz coraz powszechniejszych systemów bezprzewodowych a także otwartych systemów pozwalających na integrację podzespołów różnych producentów.</p>
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : ćwiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do laboratorium. 2. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu – sterowanie oświetleniem. 3. Automatyzacja central wentylacji i klimatyzacji. 4. Przykłady realizacji sterowania układami wentylacji i klimatyzacji. 5. Praktyczne sterowanie pracami urządzeń grzewczych. 6. Przykłady użycia układów logicznych w systemach bezpieczeństwa ludzi i mienia. 7. Implementacja systemu zarządzania energią i współpracy z instalacjami OZE. 8. Projektowanie interfejsu użytkownika i systemów wizualizacji. 9. Integracja kilku systemów/standardów automatyki budynkowej 10. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozdania
Forma zajęć : ćwiczenia projektowe
<p>W ramach zajęć projektowych studenci samodzielnie opracowują od strony teoretycznej oraz przygotowują praktyczną implementację oprogramowania prostego systemu dla domu jednorodzinnego wyposażonego w następujące elementy automatyki budynkowej.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centrala alarmowa 2. Rekuperator 3. Pompa ciepła z systemem fotowoltaicznym 4. Rolety 5. Stacja pogodowa 6. System wizualizacji <p>Każdy student lub 2-osobowy zespół w projekcie uwzględniający powinien integrować co najmniej 3 elementy.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka nap du elektrycznego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
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
1	ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	ET1_W02	egzamin
2	ma zaawansowan wiedz o podstawowych typach maszyn elektrycznych, zna konstrukcje i metody sterowania współczesnych układów nap dowych	ET1_W03	egzamin
3	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla kierunku elektrotechnika zagadnienia zwi zane z elektroenergetyk , elektronik , energoelektronik , automatyk i wykorzystaniem techniki mikroprocesorowej w urz dzeniach automatyki	ET1_W04	egzamin
4	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy zwi zane z cyklem ycia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w in ynierii elektrycznej	ET1_W06	egzamin
5	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ET1_U02	praca pisemna
6	potrafi krytycznie analizowa i ocenia własno ci maszyn elektrycznych i nap dów w stanach ustalonych i dynamicznych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	praca pisemna
7	potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo działalno ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem urz dze , obiektów i systemów typowych dla in ynierii elektrycznej ? tak e przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej	ET1_U06	praca pisemna
8	umie analizowa , projektowa i dokonywa symulacji prostych układów elektronicznych i energoelektronicznych, prostych układów mikroprocesorowych i automatyki oraz prostych układów mechanicznych, dobieraj c odpowiednie narz dzia, metody, techniki i materiały	ET1_U07	praca pisemna
9	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn pomiarow i zabezpieczeniow , pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa	ET1_U08	praca pisemna

9	obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ET1_U08	praca pisemna
10	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst (także w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09	praca pisemna
11	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyczerpującym wyniku realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	ET1_U10	praca pisemna
12	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	praca pisemna
13	potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U13	praca pisemna
14	ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	praca pisemna
15	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do świadczania ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
16	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców własnego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin (Odpowiedzi na pytania teoretyczne, wykonanie zadań obliczeniowych i charakterystyk)

umiejętności:

ocena pracy pisemnej (sprawdzenie poprawności rozwiązań podanych zadań i interpretacji wykresów i charakterystyk)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (obserwacja podczas wykonywania czynności w ramach realizacji wyczenia)

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać zaliczenie z przedmiotu, niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych oraz zdanie egzaminu z materiału objętego wykładem.

Aby uzyskać pozytywne oceny z ćwiczeń laboratoryjnych, niezbędne jest wykonanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań w nieprzekraczalnym terminie upływającym z końcem semestru oraz zaliczenie pisemnych sprawdzianów.

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zadań i testów.

Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, wyczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, testu kompetencji zawodowych.

Weryfikacja w kategorii kompetencji społecznych: w formie ankiety w postaci samokrytycznej oceny swojej wiedzy, w formie bezpośredniej obserwacji w czasie wykonywania działań własnych dla danego zadania zawodowego.

ocena laboratorium: ocena poprawności wykonania pomiarów, charakterystyk, opisu wyczenia i wniosków.

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

Treści programowe (opis skrócony)

Budowa i działanie przemysłowych układów napędowych z silnikami elektrycznymi. Konstrukcja układów regulacji. Sterowanie wektorowe maszynami prądu przemiennego. Sterowanie układami energoelektronicznymi. Dobór nastaw regulatorów.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **wykład**

1. Modele matematyczne silników prądu stałego i przemiennego.

2. Charakterystyki dynamiczne.

3. Układy pomiarowe stosowane w napędach elektrycznych.

4. Regulatory konwencjonalne i ich optymalizacja parametryczna.

5. Kaskadowa struktura

regulacji napędowej prądu stałego.

6. Skalarne sterowanie i regulacja silnikami

indukcyjnymi.

7. Podstawy sterowania polowo zorientowanego (FOC) i

bezpośredniego

sterowania

momentem

(DTC).

8. Sterowanie

silnikami

asynchronicznymi.

9. Sterowanie silnikami

synchronicznymi z magnesami trwałymi (PMSM i BLDC).

10. Sterowanie kaskad elektryczn na stały moment.

11. Sterowanie kaskad elektromechaniczn na stałą moc.

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

Modelowanie silnika indukcyjnego - ró ne postacie modelu matematycznego silnika indukcyjnego i generacji momentu elektromagnetycznego. Identyfikacja parametrów przemysłowego układu skalarnej regulacji pr dko ci silnika indukcyjnego. Badanie przemysłowego układu regulacji wektorowej pr dko ci silnika indukcyjnego.

Badanie układu automatycznej regulacji pr dko ci silnika pier cieniowego z modulacją rezystancji wirnika. Badanie kaskady elektrycznej na stały moment. Badanie kaskady elektromechanicznej na stałą moc.

Silnik PMSM - Obserwacja typowych przebiegów sygnałów przy sterowaniu napi ciowym, struktura układu, pomiary pr dko ci, położenia, pr dów i napi

Dobór nastaw układu automatycznej regulacji pr dko ci silnika komutatorowego.

Sterowanie silnikiem BLDC - struktura układu, dobór nastaw układu regulacji, pomiary pr dko ci, położenia, pr dów zasilających oraz sygnałów z czujników Halla, serwomechanizm.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyzacja i zabezpieczenia w sieciach elektroenergetycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			60		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
1	zna struktur i zasady pracy aparatury zabezpieczaj cej urz dzenia elektroenergetyczne i sieci elektryczne	ET1_W04	egzamin, 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	ET1_W06	egzamin, 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	ET1_W07	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi korzysta z danych uzyskanych z literatury i baz danych w realizacji zadania zwi zanego z zabezpieczeniem wybranych urz dze elektroenergetycznych.	ET1_U01	egzamin, 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	ET1_U06	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
6	umie wykona obliczenia i symulacje pracy układów zabezpieczaj cych prac urz dze elektroenergetycznych	ET1_U07	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi ocenia i dobiera aparatur zabezpieczaj c do urz dze przy wykorzystaniu danych uzyskanych z katalogów firmowych i baz danych.	ET1_U08	egzamin, 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.	ET1_U09	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
9	dostrzega potrzeb doskonalenia swoich umiej tno ci i w ramach samokształcenia	ET1_U14	wypowied ustna
10	rozumie konieczno aktualizacji wiedzy i odpowiedzialno zwi zan z prawidłow eksploatacj urz dze	ET1_K01	wypowied ustna
11	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej	ET1_K03	wypowied ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin ocena kolokwium ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wypowiedzi ustnej
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E). Wiedza: Kolokwia sprawdzają wiedzę realizowaną podczas ćwiczeń laboratoryjnych. 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 ocenione pozytywnie. Zdanie egzaminu. Umiejętności: kolokwia sprawdzają wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń 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>Zadania automatyki zabezpieczeniowej. Automatykacja sieci rozdzielczej. Definicje i klasyfikacja. Naruszenia i uszkodzenia urządzeń w warunkach roboczych i w warunkach zwarciovych. Zasady obliczeń i doboru nastaw i urządzeń. Podstawowe elementy układów automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe sposoby automatyzacji sieci rozdzielczej. Przekładniki i zespoły automatyki. Algorytmy i kryteria działania. Przekładniki, obwody wtórne i łączniki. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Kryteria stosowane w technice zabezpieczeniowej. Zabezpieczenia przewodów linii elektroenergetycznych zasilających i odbiorczych. Zabezpieczenia maszyn elektrycznych (generatorów synchronicznych i silników). Zabezpieczenia transformatorów. Zabezpieczenia układów generacji lokalnej. Przykłady projektowania i doboru zabezpieczeń. Wyłączniki instalacyjne i zabezpieczenie przewodów. Wybrane układy systemowej automatyki zabezpieczeniowej: SPZ, SZR i SCO.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 6</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rola urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ w systemie elektroenergetycznym. Zagrożenia w pracy systemu elektroenergetycznego (zwarcia, praca niepełnofazowa, przecięnienia itp.). Analiza przyczyn i skutków awarii (takie jak lawinowych) systemów elektroenergetycznych. Klasyfikacja i struktura urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ. Niezawodność zabezpieczeń. Rezerwowanie zabezpieczeń (2 godz). 2. Automatykacja sieci rozdzielczej. Wpływ zakłóceń na kluczowe wskaźniki jakości energii elektrycznej. Układy automatyki sieciowej. Rele sterowane zdalnie. Telenadzór stacji rozdzielczych. Automatyki FDIR (2 godz). 3. Podstawowe elementy układów automatyki zabezpieczeniowej - przekładniki. Przekładniki, budowa, klasyfikacja, wymagania. Przekładniki pomocnicze. Przekładniki pomiarowe: jedno- i wielofazowe. Charakterystyki przekładników. Przekładniki statyczne; analogowe i cyfrowe (2 godz). 4. Obwody wtórne i łączniki. Klasyczne i nowoczesne przekładniki prądowe i napięciowe. Układy przekładników Filtry elektryczne składowych symetrycznych. Błędy przetwarzania wielkości elektrycznych, zakłócenia elektroenergetyczne. Czujniki wybranych wielkości (temperatura, ciśnienie, przepływ). Właściwości wybranych łączników (przewodowe - linie pilotujące, radiowe, wysokiej częstotliwości, wiatłowodowe, radiowe). Układy zasilania pomocniczego (2 godz). 5. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Istota przetwarzania sygnałów. Komparatory. Algorytmy układów cyfrowych. Kierunki zmian i postęp w technice zabezpieczeń (1 godz). 6. Właściwości wybranych przekładników - konstrukcja, struktura i charakterystyki. Przekładniki pomocnicze. Przekładniki pomiarowe elektromechaniczne. Przekładniki prądowe i napięciowe. Przekładniki różnicowe. Przekładniki impedancyjne. Przekładniki kierunkowe. Przekładniki częstotliwościowe. Przekładniki gazowo-przepływowe. Przekładniki cieplne. Wybrane przekładniki cyfrowe (2 godz). 7. Kryteria doboru zabezpieczeń. Selektywność, szybkość działania i niezawodność zabezpieczeń. Algorytmy decyzyjne układów EAZ (1 godz).

8. Zasady zabezpieczenia linii elektroenergetycznych. Przekątni odległościowe. Zabezpieczenia odcinkowe linii. Zabezpieczenia szyn zbiorczych. Zabezpieczenia różnicowe i porównawcze linii. Zabezpieczenia w instalacjach niskiego napięcia (1 godz).
9. Zabezpieczenia transformatorów. Zabezpieczenia nadprądowe, Zabezpieczenia różnicowe. Dobór zabezpieczeń w zależności od mocy znamionowej transformatora. Zabezpieczenia cieplne (1 godz).
10. Zabezpieczenia generatorów synchronicznych i silników elektrycznych. Zakres i układy. Automatyka zabezpieczeniowa (1 godz).
11. Mikroprocesorowe układy zabezpieczeń, automatyki i sterowania urządzeń w przemyśle (1 godz).
12. Zabezpieczenia lokalnych źródeł wytwórczych (1 godz).
13. EAZ i podstawowe układy systemowej automatyki zabezpieczeniowej. Automatyka eliminacyjna. Przykłady charakterystyczne. Automatyka prewencyjna. Samoczynne czotłowo ciowe odciążenie (SCO): zadania, przekątni, efekty działania. Istota restytucji systemu i automatyka restytucyjna. Samoczynne ponowne załczenie (SPZ). Samoczynne załczenie rezerwy (SZR). Sterowanie moc biern i napi cciem (ARNQ) (2 godz).
14. Projektowanie i dobór nastaw zabezpieczeń. Trendy rozwojowe automatyki zabezpieczeniowej. Metody badania przekątników i układów automatyki zabezpieczeniowej. Normy i przepisy (1 godz).

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Sprawdzenie przekątnika pomocniczego. Sprawdzenie napięcia zadziałania i odpadu. Wyznaczenie współczynnika odpadu. Wyznaczenie czasu zadziałania (2 godz).
2. Sprawdzenie przekątnika prądowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczanie biegunowości. Sprawdzenie przekątni. Wyznaczenie charakterystyki magnesowania (2 godz).
3. Sprawdzenie przekątnika napięciowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczanie biegunowości. Sprawdzenie przekątni (2 godz).
4. Sprawdzenie przekątnika nadmiarowo-prądowego. Wyznaczenia wartości zadziałania. Wyznaczenie czasu zadziałania. Wyznaczenie współczynnika odpadu (2 godz).
5. Sprawdzenie przekątnika admitancyjnego. Wyznaczenie charakterystyki działania przy różnych kątach charakterystycznych (4 godz).
6. Sprawdzenie przekątnika czotłowo ciowego. Wyznaczenie wartości zadziałania. Wyznaczenie charakterystyki stromo ciowej df/dt (4 godz).
7. Sprawdzenie cyfrowego regulatora napięcia transformatora. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości. Wyznaczenie wartości zadziałania „w gór ” i „w dół”. Wyznaczenie współczynnika odpadu (6 godz).
8. Sprawdzenie cyfrowego miernika parametrów pracy sieci. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Sprawdzenie wskaza podstawowych wartości elektrycznych: napięcia, prądu, mocy, czotłowo ci (4 godz).
9. Sprawdzenie zabezpieczenia odległościowego. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości. Sprawdzenie zasięgów impedancyjnych. Sprawdzenie charakterystyki czasowej (4 godz).

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

1. Dobór przekątnika prądowego i nastaw zabezpieczeń na podstawie danych znamionowych urządzenia. Obliczenia zwarciove w punkcie zabezpieczeniowym oraz sprawdzenie zapewnienia wymaganych współczynników czotłowości i bezpieczeństwa (5 godz).
2. Dobór nastaw i parametrów pracy regulatora napięcia transformatora na podstawie danych znamionowych transformatora, napięcia pracy, prądu obciążenia oraz wymaganych poziomów napięcia i czasów regulacji (5 godz).
3. Dobór nastaw i parametrów pracy zabezpieczenia różnicowego transformatora na podstawie danych znamionowych transformatora, zastosowanych przekątników z uwzględnieniem sposobu pracy punktu neutralnego SN (5 godz).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Bezpieczeństwo uytowania urz dze elektrycznych I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			20		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
1	wymienia podstawowe akty prawne z zakresu BHP, obowizki pracodawców i pracowników, organy nadzoru, zagro enia i najcz stsze przyczyny wypadków	ET1_W04	kolokwium
2	ma wiadomo skutków przepływu pr du elektrycznego przez człowieka, elektrostatyki, działania pól elektromagnetycznych, promieniowania na organizmy ywe; potrafi oceni zagro enia dla ludzi, budowli, sprz tu, jakie stwarzaj wyładowania atmosferyczne bezpo rednie i indukowane, oraz jakie stosuje si zabezpieczenia	ET1_W06	kolokwium
3	ma wiedz co do warto ci napi dopuszczalnych /bezpiecznych/, ra eniowych i krokowych, przy AC i DC; potrafi rozró ni ochron przeciwpora eniow podstawow i przy uszkodzeniu przy n/n i w/n , zna stopnie osłon JP	ET1_W08	kolokwium
4	jest zorientowany na temat organizacyjnych rodków ochrony przeciwpora eniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urz dzeniach elektrycznych n/n i w/n ; 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	ET1_U01	kolokwium
5	potrafi poda wymogi kwalifikacje, standardy, przy eksploatacji urz dzeniach elektrycznych; potrafi ? przy formułowaniu i rozwi zywanu zada inierskich ? dostrzega ich aspekty pozatechniczne, w tym etyczne, rodowiskowe, ekonomiczne i prawne w zmieniaj cej si , nie w pełni przewidywalnej rzeczywisto ci	ET1_U05	kolokwium
6	potrafi oceni zagro enia, zna sprz t ochrony osobistej, izolacyjny, zabezpieczaj cy przed upadkiem i warunki jego u ycia, terminy bada okresowych, wie jak post powa w razie wypadku i udzieli pierwszej pomocy przedlekarskiej; potrafi efektywnie współdziała z innymi w zespole	ET1_U13	kolokwium
7	jest zorientowany na temat organizacyjnych rodków ochrony przeciwpora eniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urz dzeniach elektrycznych n/n i w/n ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	kolokwium
8	potrafi okre li strefy zagro enia po arem wybuchem, promieniowaniem, sposoby oznakowania, rodzaje rodków ga niczych, oznaczenia ga nic; potrafi samodzielnie przeprowadzi akcje ga nicz ; jest przygotowany do rozwi zywanu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	kolokwium

9	rozumie potrzeb ci głęgo doksztalcania si , podnoszenia kompetencji zawodowych, uprawnie jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in ynieria, oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	kolokwium
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza: ocena kolokwium</p> <p>umiej tno ci: ocena kolokwium</p> <p>kompetencje społeczne: ocena kolokwium</p>			
Warunki zaliczenia			
<p>Udział i aktywno na zaj ciach, pozytywny wynik kolokwium Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
<p>Aktualne Przepisy i Normy z zakresu elektroenergetyki i BHP, ocena zagro e : pr du elektrycznego, pól elektromagnetycznych, jonizacyjnych, elektrostatyki i promieniowania. Organy nadzoru nad przestrzeganiem przepisów i BHP. Ochrona przeciwpora eniowa; podstawowa i przy uszkodzeniu przy urz dzeniach niskiego i wysokiego napi cia. Rodzaje i oznaczenia osłon IP urz dze elektrycznych i klasy ochronno ci. Zasady doboru przewodów ich zabezpiecze przed skutkami zwar i przeci e oraz przepi . Ogólne zasady eksploatacji stacji, sieci i instalacji. Terminy okresowych przegl dów, bada i pomiarów. Zasady bezpiecznej organizacji pracy i funkcje osób w zespołach. Sprz t ochronny i sposób i jego u ycia. rodki ga nicze i ich przydatno , oraz udzielanie pierwszej pomocy przed lekarskiej.</p>			
Tre ci programowe			
Semestr: 1			
Forma zaj : wykład			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe przepisy z zakresu B H P przy urz dzeniach elektrycznych, obowi zki pracodawców i pracowników w zakresie BHP. Organy nadzoru 2. Przyczyny wypadków, ocena zagro e , ryzyka zawodowego, post powanie w razie wypadku 3. Działanie pr du, pól elektromagnetycznych na organizmy ywe /człowieka / 4. Aktualne wymogi Przepisów i Norm w zakresie budowy i eksploatacji urz dze elektrycznych 5. Napi cia dopuszczalne, dotykowe, krokowe i rażeniowe 6. Ochrona przeciwpora eniowa podstawowa, rodzaje osłon IP, klasy ochronno ci 7. Układy bardzo niskich napi SELV, PELV, FELV 8. Ochrona przeciwpora eniowa przy uszkodzeniu urz dze 9. Organizacja bezpiecznej pracy przy urz dzeniach elektrycznych, kwalifikacje i funkcje osób zatrudnionych w energetyce, rodzaje polece , przygotowanie miejsca pracy 10. Sprz t ochronny: zasadniczy, dodatkowy i ochrony osobistej , terminy bada 11. Zagro enia po arowe od: urz dze elektrycznych, wyładowa atmosferycznych, strefy zagro enia wybuchem wymogi, oznaczenia i badania 12. Ratownictwo pora onych pr dem elektrycznym, uwalnianie, pierwsza pomoc przedlekarska 13. Gaszenie po arów urz dze elektrycznych , rodki ga nicze 			
Kolokwium			

9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera, oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	wykonanie zadania, ocena aktywno ci, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <p>ocena aktywno ci</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena aktywno ci</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa</p> <p>ocena aktywno ci</p> <p>ocena wykonania zadania</p>			
Warunki zaliczenia			
<p>Aby uzyska pozytywn ocen niezb dne jest aktywne uczestnictwo w zaj ciach, wykazanie si umiej tno ciami praktycznymi, terminowa realizacja wicze i oddanie sprawozda , uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozda .</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
<p>Zasady bezpiecznej organizacji pracy przy pomiarach w instalacjach i sieciach elektrycznych. Sprawdzanie skuteczno ci ochrony przeciwpora eniowej. Wykonywanie pomiarów ró nymi miernikami i metodami: impedancji p tli zwarciovych, rezystancji uziemie , rezystancji izolacji instalacji, kabli i maszyn elektrycznych. Badanie ró nych wył czników nadmiarowo pr dowych i ró nicowych. Badanie sprz tu izolacyjnego; zasadniczego i pomocniczego. Zapoznanie z ró nymi rodkami ga niczymi i ich przydatno ci przy gaszeniu po arów, oraz udzielania pierwszej pomocy przed lekarskiej. Zaj cia w laboratorium wysokich napi i laboratorium pomiarowym we współpracy z TAURON Dystrybucja (stacji diagnostycznej i mobilnym laboratorium pomiarowym) w formie pokazów dla studentów.</p> <p>Wyjazd terenowy lub wycieczka naukowo techniczna do zakładu lub firmy zajmuj cej si diagnostyk i bezpiecze stwem urz dze elektrycznych.</p>			
Tre ci programowe			
Semestr: 4			
Forma zaj : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)			
<p>1. Zasady i standardy bezpiecze stwa pracy przy urz dzeniach elektrycznych i elektroenergetycznych, w szczególno ci przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych i okresowych</p> <p>2. Regulamin pracy w laboratorium. Wyposa enie, zabezpieczenia. Zasady post powaniem w razie wypadku.</p> <p>Wprowadzenie do zaj laboratoryjnych.</p> <p>3 - 14. Wykonywanie wicze wg harmonogramu; w laboratorium, w terenie i w laboratorium WN Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.</p> <p>Pomiar ci gło ci, rezystancji przewodów. Pomiar rezystancji izolacji. Impedancja p tli zwarciowej. Wykrywanie uszkodze kabla. Bezpieczniki i zabezpieczenia ró nicowo-pr dowe. Badanie RCD. Rezystywno gruntu. Rezystancja uziemie . Badanie sprz tu elektroizolacyjnego wysokim napi ciami. Diagnostyka transformatorów SN. Badanie napi cia przebicia materiałów elektroizolacyjnych.</p> <p>Mo liwy wyjazd terenowy lub wycieczka naukowo techniczna do zakładu lub firmy zajmuj cej si diagnostyk i bezpiecze stwem urz dze elektrycznych.</p> <p>15. Ocena sprawozda</p>			

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Ekologia i zarządzanie środowiskiem w energetyce				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			45		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
1	zna pozatechniczne (przyrodnicze, prawne, ekonomiczne, oraz etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, rozumie zasady zrównoważonego rozwoju	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
2	potrafi w związku z realizacją zadań inżynierskich uwzględnić aspekty środowiskowe, prawne w dynamicznie zmieniającym się rzeczywistości	ET1_U05	wypowiedź ustna
3	jest gotowy do podejmowania kreatywnych działań na rzecz ochrony środowiska i zdrowia człowieka	ET1_K02	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium ocena pracy pisemnej			
umiejętności: ocena wypowiedzi ustnej			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowa			
Warunki zaliczenia			
Przedstawienie prezentacji i uzyskanie pozytywnej oceny z referatu pisemnego. Studenci oceniani są na podstawie aktywności na zajęciach (łączna ocena dotyczy uczestnictwa w różnych formach aktywności). W ramach pracy zespołowej studenci opracowują zadany temat i przedstawiają referat na forum grupy. Studenci uzyskują ocenę na podstawie prezentacji (w czasie semestru) jak i napisanego referatu (termin oddania pod koniec semestru). Dodatkową weryfikacją efektów może być test konkursowy jednokrotnego wyboru z pytaniami otwartymi. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Zarządzanie środowiskiem. Gospodarka ekologiczna. Zagrożenia środowiskowe: promieniowanie, metale ciężkie, trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne substancje organiczne. Techniki i technologie przemysłowe służące ochronie środowiska. Odzysk i recykling odpadów elektrycznych i elektronicznych..			
Treści programowe			
Semestr: 1			
Forma zaję : wykład			

- wykład: 1) Antropogenizacja środowiska przyrodniczego. Wprowadzenie do problematyki prawnej ochrony środowiska. Gospodarka ekologiczna.
- 2) Zasady zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie Normy środowiskowe. ISO.
 - 3) Definiowanie i rozwiązywanie problemów. Burza mózgów. Projekt i jego cechy. Harmonogram realizacji projektu.
 - 4) Czynniki środowiskowe i ich wpływ na zdrowie człowieka. Pomiary czynników mikroklimatycznych.
 - 5) Hałas i wibracje.
 - 6) Pola elektromagnetyczne stałe i zmienne, promieniowanie UV i IR.
 - 7) Zanieczyszczenie powietrza. Techniczne metody redukcji emisji.
 - 8) Wizyta w zakładzie przemysłowym i zapoznanie się ze sposobami redukcji zanieczyszczeń (powietrze, ciekły, odpady).
 - 9) Toksyczne i niebezpieczne substancje. Kumulacja, biomagnifikacja. Trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne związki organiczne.
 - 10) Metale ciężkie. Szkodliwy wpływ na organizmy. Różnica wrażliwość na pierwiastki metaliczne roślin, zwierząt, ludzi.
 - 11) Ochrona siedlisk. Zagrożenia dla zwierząt ze strony konstrukcji inżynierskich. Przykłady popełnianych błędów i sposoby ich eliminacji.
 - 12) Odpady elektryczne i elektroniczne. Wymagane poziomy odzysku i recyklingu.
 - 13) Energetyka a ochrona środowiska. Poszanowanie energii.
 - 14) Czysta energia, najlepsze dostępne technologie, proekologiczne źródła energii odnawialnej.
 - 15) Test zaliczeniowy

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

- 1) Antropogenizacja środowiska przyrodniczego. Wprowadzenie do problematyki prawnej ochrony środowiska. Gospodarka ekologiczna.
- 2) Zasady zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie Normy środowiskowe. ISO.
- 3) Definiowanie i rozwiązywanie problemów. Burza mózgów. Projekt i jego cechy. Harmonogram realizacji projektu.
- 4) Czynniki środowiskowe i ich wpływ na zdrowie człowieka. Pomiary czynników mikroklimatycznych.
- 5) Hałas i wibracje.
- 6) Pola elektromagnetyczne stałe i zmienne, promieniowanie UV i IR.
- 7) Zanieczyszczenie powietrza. Techniczne metody redukcji emisji.
- 8) Wizyta w zakładzie przemysłowym i zapoznanie się ze sposobami redukcji zanieczyszczeń (powietrze, ciekły, odpady).
- 9) Toksyczne i niebezpieczne substancje. Kumulacja, biomagnifikacja. Trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne związki organiczne.
- 10) Metale ciężkie. Szkodliwy wpływ na organizmy. Różnica wrażliwość na pierwiastki metaliczne roślin, zwierząt, ludzi.
- 11) Ochrona siedlisk. Zagrożenia dla zwierząt ze strony konstrukcji inżynierskich. Przykłady popełnianych błędów i sposoby ich eliminacji.
- 12) Odpady elektryczne i elektroniczne. Wymagane poziomy odzysku i recyklingu.
- 13) Energetyka a ochrona środowiska. Poszanowanie energii.
- 14) Czysta energia, najlepsze dostępne technologie, proekologiczne źródła energii odnawialnej.
- 15) Test końcowy

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Eksploatacja i diagnostyka urz dze elektroenergetycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	2
Razem			60		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
1	ma zaawansowan teoretycznych szczególow wiedz z zakresu eksploatacji urz dze elektroenergetycznych	ET1_W04	egzamin, kolokwium
2	zna budow i zasady eksploatacji urz dze wykorzystywanych w elektroenergetyce	ET1_W06	egzamin, kolokwium
3	zna podstawowe metody bada diagnostycznych, układów izolacyjnych, torów pr dowych i obwodów magnetycznych urz dze elektroenergetycznych, ma wiedz z zakresu zarz dzania jako ci	ET1_W07	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
4	potrafi, przy formułowaniu i rozwi zywanu zada w zakresie eksploatacji urz dze elektroenergetycznych, uwzgl dni wpływ urz dze na rodowisko	ET1_U05	wypowied ustna
5	potrafi prowadzi eksploatacj urz dze elektroenergetycznych zgodnie z zaleceniami normalizacyjnymi	ET1_U06	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn , uwzgl dniaj c aspekty ekonomiczne	ET1_U08	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
7	potrafi wykorzysta uzyskan wiedz do opracowania wyników pomiarów parametrów urz dze elektroenergetycznych, analizy pracy urz dze i oceny stanu technicznego wysokonapi ciowych układów izolacyjnych, torów pr dowych i obwodów magnetycznych	ET1_U09	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
8	zna podstawowe problemy zwi zane z utrzymaniem urz dze i układów elektroenergetycznych i ma wiadomo konieczno ci podnoszenia swoich kompetencji	ET1_U14	wypowied ustna
9	rozumie potrzeb korzystania w praktyce zawodowej z do wiadcz ekspertów w zakresie diagnostyki urz dze elektroenergetycznych	ET1_K01	wypowied ustna
10	ma wiadomo konieczno ci przestrzegania zasad bezpiecznej pracy	ET1_K03	wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			

<p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) oraz egzaminu (E). 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 ocenione pozytywnie. Zdanie egzaminu. Umiej tno ci: kolokwia sprawdzaj ce wiedz w ramach laboratorium, wykonywanie oblicze realizowanych w ramach laboratorium komputerowego, wykonanie projektu, egzamin. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zaj laboratoryjnych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zaj . Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Nara enia eksploatacyjne urz dze elektroenergetycznych i niezawodno pracy układów przesyłowych. Organizacja eksploatacji w elektroenergetyce. Eksploatacja linii kablowych i napowietrznych. Metody bada eksploatacyjnych urz dze elektroenergetycznych. Metody bada wysokonapi ciowych układów izolacyjnych. Badania eksploatacyjne kabli elektroenergetycznych. Eksploatacja urz dze z sze ciofluorkiem siarki. Badania eksploatacyjne transformatorów energetycznych. Oddziaływanie urz dze elektroenergetycznych na otoczenie. Aspekty ekologiczne eksploatacji urz dze elektroenergetycznych.</p>
<p>Tre ci programowe</p>
<p>Semestr: 5</p>
<p>Forma zaj : wykład</p>
<p>1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego (2 godz)</p> <p>Funkcje i struktura systemu elektroenergetycznego. Podstawowe urz dzenia pracuj ce w systemie elektroenergetycznym. Struktura i parametry krajowego systemu elektroenergetycznego. Charakterystyka sieci przesyłowych na wiecie.</p> <p>2. Warunki przesyłu i rozdziału energii elektrycznej (2 godz)</p> <p>Rodzaje sieci elektroenergetycznych i ich struktura. Układy i wyposa enie rozdzielni elektroenergetycznych. Tendencje rozwojowe w elektroenergetyce.</p> <p>3. Nara enia eksploatacyjne urz dze elektroenergetycznych (2 godz)</p> <p>Nara enia napi ciowe urz dze elektroenergetycznych. Ochrona przepi ciowa w elektroenergetyce. Nara enia mechaniczne, klimatyczne i rodowiskowe urz dze w układach elektroenergetycznych.</p> <p>4. Niezawodno pracy układów przesyłowych (2 godz)</p> <p>Niezawodno pojedynczych urz dze i prostych układów przesyłowych. Czynniki wpływaj ce na niezawodno zasilania odbiorów energii elektrycznej.</p> <p>5. Wymagania dotycz ce eksploatacji w elektroenergetyce (2 godz)</p> <p>Prawo i wymagania kwalifikacyjne w elektroenergetyce. Warunki i zasady eksploatacji urz dze elektroenergetycznych. Organizacja prac eksploatacyjnych przy urz dzeniach elektroenergetycznych. Organizacja remontów w energetyce. Odbiory techniczne urz dze elektroenergetycznych. Metody wykonywania prac eksploatacyjnych i remontów urz dze w elektroenergetyce.</p> <p>6. Eksploatacja napowietrznych linii przesyłowych (2 godz)</p> <p>Wymagania normalizacyjne odno nie do budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych. Badania eksploatacyjne napowietrznych linii przesyłowych.</p> <p>7. Eksploatacja elektroenergetycznych linii kablowych (2 godz)</p> <p>Lokalizacja uszkodze linii kablowych. Poszukiwanie trasy kabla łożonego w ziemi. Pomiarów parametrów i próby linii kablowych rednich i wysokich napi .</p> <p>8. Badani diagnostyczne linii kablowych (2 godz)</p> <p>Metody bada wysokonapi ciowych układów izolacyjnych. Zakres bada diagnostycznych kabli i linii kablowych.</p>

Metody badań diagnostycznych kabli elektroenergetycznych. Kryteria oceny stanu technicznego linii kablowych.

9. Eksploatacja stacji elektroenergetycznych (2 godz)

Badania eksploatacyjne tłumaczników wysokiego napięcia, przekładników i ograniczników przepięcia. Kontrola pracy oraz obsługa baterii kondensatorów. Pomiar eksploatacyjny parametrów baterii. Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych zawierających sześć ciofluorek siarki.

10. Eksploatacja układów uziemień (2 godz)

Rodzaje uzemień i ich podstawowe parametry. Właściwości elektryczne gruntów. Wymagania odnośnie do uzemień w elektroenergetyce. Metody pomiaru rezystywności gruntu. Metody badania uzemień.

11. Eksploatacja transformatorów energetycznych (3 godz)

Zasady eksploatacji transformatorów. Zakres badań diagnostycznych transformatorów olejowych i suchych. Badania układów izolacyjnych, uzwojeń i przetworników zaczepek. Gospodarka olejem i eksploatacja oleju transformatorowego. Postępowanie w czasie zakłóceń w pracy i uszkodzeń transformatorów.

12. Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych (3 godz)

Podstawy teoretyczne badań układów izolacyjnych transformatorów. Zakres badań diagnostycznych transformatorów. Podstawy teoretyczne badań układów izolacyjnych transformatorów. Metody badania oleju transformatorowego. Warunki wykonywania badań. Kryteria oceny stanu technicznego transformatorów.

13. Oddziaływanie urządzeń elektroenergetycznych na otoczenie (2 godz)

Zjawiska związane z wytwarzaniem i przesyłem energii elektrycznej - pole elektromagnetyczne, zjawisko ulotu, zakłócenia radiowo-telewizyjne i hałas w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych. Czynniki wpływające na zjawiska związane z pracą urządzeń w elektroenergetyce.

14. Aspekty ekologiczne eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych (2 godz)

Wymagania normalizacyjne dotyczące oddziaływania urządzeń elektroenergetycznych na środowisko. Pomiar pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych. Pomiar zakłóceń w elektroenergetyce.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Analiza awaryjności urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).

Czynniki narażające urządzenia w układach elektroenergetycznych (2 godz).

Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych (2 godz).

Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych (2 godz).

Badania eksploatacyjne kabli elektroenergetycznych (2 godz).

Lokalizacja uszkodzeń w kablach elektroenergetycznych (2 godz).

Badania właściwości oleju transformatorowego (2 godz).

Pomiary rezystywności gruntu (2 godz).

Pomiary rezystancji uzemień (2 godz).

Pomiary rozkładu pola elektrycznego w otoczeniu linii elektroenergetycznych (1 godz).

Pomiary rozkładu pola magnetycznego w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych (1 godz).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Analiza narażeń elektrycznych i środowiskowych urządzeń elektroenergetycznych.

Wykonanie badań eksploatacyjnych transformatora.

Wykonanie badań eksploatacyjnych kabla elektroenergetycznego.

Metody elektryczne badań eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych.

Metody nieelektryczne stosowane w badaniach urządzeń elektroenergetycznych.

Badania eksploatacyjne uzemień w układach elektroenergetycznych.

Metody oceny stanu technicznego transformatorów na podstawie badań oleju izolacyjnego.

Badania oleju transformatorowego i ocena jego właściwości.

Ocena oddziaływania urządzeń sześciociofluorkiem siarki na otoczenie.

Analiza oddziaływania urządzenia elektrycznego na otoczenie poprzez pole elektryczne.

Analiza oddziaływania linii elektroenergetycznej na otoczenie poprzez pole magnetyczne.

Metody ograniczania pola elektromagnetycznego w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych.

Analiza rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Elektromaszynowe elementy automatyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		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
1	Zna poszczególne rodzaje maszyn elektrycznych stosowanych w automatyce i rozumie (jako ciowo) zasady ich działania. Zna własno ci magnesów trwałych, w szczególno ci nowoczesnych magnesów neodymowo-borowych, jako ródła pola magnetycznego w elektromaszynowych elementach automatyki.	ET1_W01	kolokwium
2	Zna budow , zasad działania, równania modelowe oraz podstawowe charakterystyki i własno ci ruchowe komutatorowych silników uniwersalnych, powszechnie stosowanych w sprz cie AGD i elektronarz dziach.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
3	Zna i rozumie zasad działania obcowzbudnych silników komutatorowych pr du stałego, jako podstawowego rodzaju serwonap du w automatyce. Poznaje model silnika, równania modelowe i charakterystyki ruchowe. Poznaje podstawowy układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia oraz jego elementy składowe.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
4	Zna i rozumie zasady działania nowoczesnych silników bezkomutatorowych z magnesami trwałymi, pr du stałego i zmiennego, ró nice pomi dzy nimi, ich własno ci ruchowe oraz sposoby zasilania, sterowania, regulacji i zakres zastosowa . Poznaje model matematyczny silnika DC brushless. Poznaje układy sterowania i zasilania silników DC brushless. Poznaje układy automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia silnika DC brushless.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
5	Zna model matematyczny silnika AC brushless we współrz dnych α i β . Poznaje układy sterowania i zasilania silników AC brushless. Poznaje podstawowy układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia silnika AC brushless z u yciem sterowania wektorowego (FOC) silnika we współrz dnych α i β .	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
6	Rozumie ró nic pomi dzy działaniem silnika z ci głym ruchem wirnika i ruchem skokowym. Zna budow i zasad działania silnika skokowego hybrydowego. Poznaje sposoby zasilania i sposoby sterowania silników hybrydowych. Poznaje osprz t do silników skokowych.	ET1_W04, ET1_W03	dyskusja, kolokwium
7	Poznaje przetworniki elektromaszynowe do pomiaru poło enia (k towego i liniowego), pr dko ci i przyspieszenia oraz obszar ich zastosowa w automatyce.	ET1_W04, ET1_W03	dyskusja

8	Zna nazw i konstrukcji różnych elektromaszynowych elementów automatyki. Potrafi zakwalifikować je do odpowiedniej grupy i typu, rozumie zasady działania i zakres zastosowania. Potrafi określić punkt pracy elementarnego obwodu magnetycznego z magnesem trwałym.	ET1_U01	wykonanie zadania
9	Potrafi wykorzystać dane z tabliczki znamionowej oraz dane katalogowe silników uniwersalnych do określenia ich własności eksploatacyjnych. Potrafi posługiwać się ich równaniami modelowymi do wyliczenia prędkości obrotowej, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika uniwersalnego. Potrafi zamodelować taki silnik.	ET1_U01, ET1_U04	wykonanie zadania
10	Potrafi dobrać przetworniki elektromaszynowe do pomiaru położenia, prędkości i przyspieszenia, do konkretnych zastosowań.	ET1_U06, ET1_U07	wykonanie zadania
11	Potrafi dobrać silnik skokowy na podstawie jego danych katalogowych dla konkretnego zastosowania. Potrafi dobrać odpowiedni sterownik oraz osprzęt do wybranego silnika skokowego.	ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04, ET1_U08	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
12	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika obcowzbudnego do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać serwonapęd z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
13	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika DC brushless do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać napęd elektryczny z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
14	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika AC brushless do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać serwonapęd z takim silnikiem do konkretnego zastosowania z dziedziny automatyki.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena dyskusji ocena kolokwium <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja wykonania zadania ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

<p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych z ocenami.</p> <p>Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych. Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań wyczeniowych w grupach laboratoryjnych.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
--

Treści programowe (opis skrócony)

<p>Budowa, zasady działania, własności ruchowe, układy zasilania, sterowania i regulacji podstawowych rodzajów mikromaszyn elektrycznych oraz elektromaszynowych elementów wykonawczych automatyki: silników uniwersalnych, silników obcowzbudnych prądu stałego, silników PMBLDC i PMLAC, silników skokowych. Elektromechaniczne przetworniki wielkości mechanicznych i ich zastosowanie w układach automatyki.</p>
--

Treści programowe

Semestr: 5
Forma zajęć: wykład

1. Zagadnienia wst pne. Rodzaje mikromaszyn elektrycznych i ich zastosowanie w automatyce. Obwody magnetyczne z magnesami trwałymi w silnikach elektrycznych – charakterystyki i parametry magnesów trwałych, obliczenia magnetyczne, punkt pracy magnesu w obwodzie.
2. Mikromaszyny ogólnego zastosowania. Komutatorowe silniki uniwersalne i komutatorowe silniki obcowzbudne wzbudzone magnesami trwałymi – obszar zastosowa , budowa, zasada działania, modele matematyczne, identyfikacja parametrów modeli maszyn, charakterystyki ruchowe, dane znamionowe i katalogowe, układy zasilania i sterowania.
3. Serwonap dy z obcowzbudnymi silnikami pr du stałego. Układy zasilania serwosilników. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia serwonap du – geneza, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe serwonap dów z silnikami szczotkowymi.
4. Bezsztotkowe maszyny pr du stałego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowa , budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własno ci ruchowe. Model matematyczny maszyny i identyfikacja pomiarowa jego parametrów. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe nap dów elektrycznych z silnikami DC brushless.
5. Bezsztotkowe maszyny pr du przemiennego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowa , budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własno ci ruchowe. Model matematyczny maszyny we współrz dnych θ i ω , transformacja Parka, identyfikacja pomiarowa parametrów modelu. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia z wykorzystaniem sterowania wektorowego maszyny (FOC), dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe serwonap dów z silnikami AC brushless.
6. Silniki skokowe. Obszar zastosowa , zasady działania, rodzaje: z aktywnym wirnikiem, reluktancyjne, hybrydowe i jednopasmowe, ró nice w zasadach działania, własno ciach i zastosowaniach. Silniki skokowe hybrydowe – budowa i zasada działania. Modele matematyczne silnika hybrydowego. Metody zmniejszania skoku, statyka i dynamika silnika skokowego, zjawiska niepo dane (drżania, rezonans silnika skokowego). Układy zasilania i sterowania silników skokowych. Osprz t silników skokowych.
7. Elektromaszynowe przetworniki poło enia, pr dko ci i przyspieszenia. Transformatory poło enia k towego (resolvery), selsyny i ł cza selsynowe, pr dnice tachometryczne.

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

1. Silnik uniwersalny - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w ró nych warunkach zasilania, napi ciami stałym i przemiennym, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.
 2. Obcowzbudny silnik pr du stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w ró nych warunkach zasilania, pomiary identyfikacyjne modelu silnika, konfiguracja serwonap du z takim silnikiem.
 3. Bezsztotkowy silnik pr du stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika DC Brushless w ró nych warunkach zasilania, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi silnika w stanach ustalonych i nieustalonych, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.
 4. Bezsztotkowy silnik pr du przemiennego - dobór nastaw regulatora pr dko ci i regulatora poło enia serwonap du z silnikiem AC Brushless, wspomagane oprogramowaniem narz dziowym, wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w ró nych warunkach pracy, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.
 5. Silniki skokowe i ich sterowanie - wyznaczanie statycznej zale no ci momentu synchronizuj cego silnika zasilanego pr dowo od k ta wychylenia wirnika, wyznaczanie maksymalnej cz stotliwo ci rozruchowej i maksymalnej cz stotliwo ci pracy silnika, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi silnika, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.
 6. Generator alternatora samochodowego - obserwacja przebiegów czasowych SEM generatora i pola magnetycznego w szczelinie maszyny, wyznaczenie charakterystyk statycznych generatora: biegu jałowego generatora, zwarcia, zewn trznych, pomiary identyfikacyjne modelu we współrz dnych θ i ω .
- Ka de wiczenie obejmuje cz pomiarow (2h) i obliczeniowo-symulacyjn (2h). Pozostałe godziny zaj laboratoryjnych wykorzystywane s do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do przeprowadzenia 2 sprawdzianów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki
Kierunek studiów:	Elektrotechnika
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary
Nazwa zaj / grupy zaj :	Energie odnawialne i generacja rozproszona
Forma studiów:	stacjonarne
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP

Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla kierunku elektrotechnika zagadnienia zwi zane odnawialnymi ró dłami energii i generacj rozproszon .	ET1_W04	wykonanie zadania
2	w zaawansowanym stopniu zna podstawowe metody stosowania technik komputerowych w działaln ci in ynierskiej, oraz zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy zwlaszcza w zwi zku z eksploatacj systemów technicznych energetyki odnawialnej i generacji rozproszonej energii elektrycznej	ET1_W06	wykonanie zadania
4	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy)	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystywa zdobyte do wiadczenie w rodowisku zajmuj cym si zawodowo działaln ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich umie korzysta z norm i stosowa nowe technologie z bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn oraz urz dzenia dodatkowe (pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obslugi, realizacji zada , z uwzgl dnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywanu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniiera jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza: ocena wykonania zadania (wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, prawidłowe podsumowanie eksperymentu i opracowanie sprawozdania / wykonanie projektu OZE)</p> <p>umiejętności: ocena wykonania zadania (wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, prawidłowe podsumowanie eksperymentu i opracowanie sprawozdania / wykonanie projektu OZE)</p> <p>kompetencje społeczne: ocena dyskusji obserwacja zachowań</p>
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem zaliczenia są : prawidłowo przeprowadzone do wiadomości, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania z zajęć laboratoryjnych. Przygotowanie projektu dotyczącego małej elektrowni przydomowej zasilanej z odnawialnego źródła energii. Elementem projektu są : opis, bilans energetyczny, obliczenia i dobór urządzeń, obliczenia i dobór zabezpieczeń, rysunki i schematy. 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. Kolokwium. Ocena z projektu. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniw paliwowe. Źródła energii odnawialnej ? praktyczne zastosowanie. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : ćwiczenia laboratoryjne</p> <p>źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniw paliwowe. Energetyka i duże instalacje wykorzystujące źródła energii odnawialnej. Problemy dotyczące gromadzenia energii, konwersji energii i jej przechowywania. (akumulatory, elektroliza i przechowywanie wodoru, kumulacja ciepła, pompowanie wody, itp.). Instalacje hybrydowe i kogeneracja. źródła energii odnawialnej – praktyczne zastosowanie. Założenia projektowe. Ograniczenia w wykorzystaniu energii z OZE. Przepisy regulujące wykorzystanie OZE i projektowanie instalacji. Dobór technologii i urządzeń wykorzystujących źródła odnawialne. Obliczenia elektryczne. Zabezpieczenia. Wymogi środowiskowe. Udział OZE w bilansie energetycznym budynku lub wydzielonej instalacji. Możliwa wizyta techniczna w elektrowni wykorzystującej odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.</p>
<p>Forma zajęć : ćwiczenia projektowe</p> <p>źródła energii odnawialnej – praktyczne zastosowanie. Założenia projektowe. Ograniczenia w wykorzystaniu energii z OZE. Przepisy regulujące wykorzystanie OZE i projektowanie instalacji. Dobór technologii i urządzeń wykorzystujących źródła odnawialne. Obliczenia elektryczne. Zabezpieczenia. Wymogi środowiskowe. Udział OZE w bilansie energetycznym budynku lub wydzielonej instalacji. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii. Przedstawienie projektów i ich dyskusja. Zaliczenie projektu.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Energie odnawialne i generacja rozproszona				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla kierunku elektrotechnika zagadnienia zwi zane odnawialnymi ró dami energii i generacj rozproszon .	ET1_W04	wykonanie zadania
2	w zaawansowanym stopniu zna podstawowe metody stosowania technik komputerowych w działalnoci in ynierskiej, oraz zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy zwłaszcz w zwi zku z eksploatacj systemów technicznych energetyki odnawialnej i generacji rozproszonej energii elektrycznej	ET1_W06	wykonanie zadania
4	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy)	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystywa zdobyte do wiadczenie w rodowisku zajmuj cym si zawodowo działalnoci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwi zywaniu praktycznych zada in ynierskich umie korzysta z norm i stosowa nowe technologie z bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn oraz urz dzenia dodatkowe (pod k tem kompletnoci, bezpiecze stwa obslugi, realizacji zada , z uwzgl dnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywaniu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena wykonania zadania (terminowo i prawidłowo wykonania wicze laboratoryjnych, ocena z referatu, zaliczenie kolokwium)			

umiej tno ci:

ocena wykonania zadania (terminowo i prawidłowo wykonania wicze laboratoryjnych, ocena z referatu, zaliczenie kolokwium)

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia s :

prawidłowo przeprowadzone do wiadczenia, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania z zaj laboratoryjnych.

Przygotowanie projektu dotycz cego małej elektrowni przydomowej zasilanej z odnawialnego źródła energii. Elementem projektu s : opis, bilans energetyczny, obliczenia i dobór urz dze , obliczenia i dobór zabezpiecze , rysunki i schematy.

Ocena z wicze laboratoryjnych na podstawie prawidłowo przeprowadzonego do wiadczenia i przedstawienia sprawozdania z laboratoriów (na kolejnych zaj ciach). Sprawozdania oddane po terminie mog uzyska obni on ocen . Kolokwia. Ocena z projektu.

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

ródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniwa paliwowe. źródła energii odnawialnej ? praktyczne zastosowanie. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii.

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : wiczenia laboratoryjne

ródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniwa paliwowe. Energetyka i du e instalacje wykorzystuj ce źródła energii odnawialnej. Problemy dotycz ce gromadzenia energii, konwersji energii i jej przechowywania. (akumulatory, elektroliza i przechowywanie wodoru, kumulacja ciepła, pompowanie wody, itp.). Instalacje hybrydowe i kogeneracja.

ródła energii odnawialnej – praktyczne zastosowanie. Zało enia projektowe. Ograniczenia w wykorzystaniu energii z OZE. Przepisy reguluj ce wykorzystanie OZE i projektowanie instalacji. Dobór technologii i urz dze wykorzystuj cych źródła odnawialne. Obliczenia elektryczne. Zabezpieczenia. Wymogi rodowiskowe. Udział OZE w bilansie energetycznym budynku lub wydzielonej instalacji. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii. Przedstawienie projektów i ich dyskusja. Mo liwa wizyta techniczna do elektrowni wykorzystuj cej odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej). Sprawdzian zaliczeniowy.

Forma zaj : wiczenia projektowe

ródła energii odnawialnej – praktyczne zastosowanie. Zało enia projektowe. Ograniczenia w wykorzystaniu energii z OZE. Przepisy reguluj ce wykorzystanie OZE i projektowanie instalacji. Dobór technologii i urz dze wykorzystuj cych źródła odnawialne. Obliczenia elektryczne. Zabezpieczenia. Wymogi rodowiskowe. Udział OZE w bilansie energetycznym budynku lub wydzielonej instalacji. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii. Przedstawienie projektów i ich dyskusja. Zaliczenie projektu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
Razem			45		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
1	Rozumie zjawiska zachodz ce pod wpływem oddziaływa fundamentalnych.	ET1_W01	egzamin, praca pisemna
2	Potrafi poda zasady dynamiki Newtona, zdefiniowa układ inercjalny, omówi transformacj Galileusza.	ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
3	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.	ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
4	Rozumie definicje pracy, potrafi zdefiniowa pole zachowawcze, omówi zasad zachowania energii.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Potrafi omówi zasady dynamiki relatywistycznej, masa relatywistyczna, energia całkowita.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
6	Potrafi omówi procesy falowe, pr dko fal w zale no ci od ich rodzaju i o rodka.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
7	Potrafi omówi własno ci pole elektrycznego, podstawowe parametry (strumie potencjał, prawo Gaussa).	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
8	Potrafi poda własno ci cz stki naładowanej w ruchu (pole magnetyczne, siła, pole magnetyczne przewodnika z pr dem), podstawowe prawa	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
9	Potrafi omówi własno ci pola elektromagnetycznego w oparciu o równania Maxwella, energia pola elektromagnetycznego	ET1_U09, ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
10	Potrafi poda zasad niezmienniczo ci pr dko ci wiatta oraz zało enia transformacji Lorentza, oraz wyja ni kontrakcj przestrzeni i dylatacj czasu.	ET1_U09, ET1_U10, ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy ka dym pytaniu podane cztery ró ne odpowiedzi.)			

<p>ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiejętności fizyki.)</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (Egzamin końcowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy każdym pytaniu podane cztery różne odpowiedzi.)</p> <p>ocena aktywności (W trakcie ćwiczeń audytoryjnych oceniana jest aktywność studenta, przejawem której rozumie się aktywne uczestnictwo przy rozwiązywaniu zadań.)</p> <p>ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiejętności fizyki.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład: Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru zawierający pytania dotyczące treści z prezentacji na wykładzie.</p> <p>ćwiczenia audytoryjne: Frekwencja na zajęciach (dopuszczalne 3 absencje), pozytywne napisanie kolokwium, w skład którego wchodzi zadanie analogiczne do omawianych w toku ćwiczeń.</p>
<p>Treści 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. Transformacja Lorentza, szczególna teoria względności Einsteina, dynamika relatywistyczna. Ruch falowy. Pole elektromagnetyczne, równania Maxwella.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 1</p>
<p>Forma zajęć: wykład</p> <p>Oddziaływania fundamentalne: natężenie, czas trwania</p> <p>Dynamika: zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, transformacja Galileusza dla dowolnego kierunku ruchu układu względem układu w spoczynku. Praca, energia kinetyczna, pole zachowawcze, energia potencjalna, pole grawitacyjne jako pole zachowawcze, stany równowagi. Ruch harmoniczny, droga, prędkość, przyspieszenie, siła harmoniczna, składanie ruchów harmonicznnych, energia kinetyczna, potencjalna, całkowita, zasada zachowania energii.</p> <p>Wstęp do szczególnej teorii względności: zasada niezmienności prędkości światła, transformacja Lorentza - współrzędnych, prędkość, dylatacja czasu, kontrakcja przestrzeni, dynamika relatywistyczna: masa relatywistyczna, pęd, siła, praca, energia kinetyczna, zasada korespondencji Bohra, energia całkowita równoważna masy i energii.</p> <p>Ruch falowy: równanie falowe, zależności prędkości fali od rodzaju fali i ośrodka propagacji - fale sprężyste, fale akustyczne, tworzenie paczki falowej, prędkość fazowa, Dyfrakcja i interferencja fal, różnica synchroniczne, wyliczanie amplitudy wypadkowej, interferencja konstruktywna, interferencja destruktywna, polaryzacja.</p> <p>Oddziaływania elektryczne, siła Coulomba, definicja jednostki ładunku, natężenie pola elektrycznego E, potencjał, strumień pola elektrycznego, prawo Gaussa - obliczanie pola elektrycznego od naładowanej jednorodnie z gęstości objętościowej kuli, z gęstości powierzchniowej, jednorodnie naładowanego pręta oraz płaszczyzny, dipol elektryczny - potencjał, natężenie pola elektrycznego. Polaryzacja materii, substancje polarne, ferroelektryki, pętla histerezy.</p> <p>Oddziaływania magnetyczne: cząstka naładowana w polu magnetycznym - siła z jaką pole magnetyczne B działa na naładowaną cząstkę, siła z jaką pole magnetyczne działa na przewodnik z prądem, wektor gęstości prądu. Prawo Ampera, pole magnetyczne wytworzone przez przewodnik z prądem, graficzna ilustracja do wyliczenia tego pola, formuła Biot-Savarta, oddziaływanie dwóch równoległych przewodników z prądem - definicja jednostki natężenia prądu. Pole magnetyczne pojedynczego ładunku w ruchu - relacja między polem elektrycznym i magnetycznym ładunku poruszającego się - pole elektromagnetyczne. Elektromagnetyzm, zasada względności. Efekt Halla- wyznaczanie gęstości prądu.</p> <p>Pole elektromagnetyczne: kręcenie pola E siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, obwody elektryczne, zastępcze rezystancje, siła Lorentza, prawo Ampera, prawa statycznych pól E i B - cechy tych pól. Doświadczenie Faradaya - relacja między zmiennym w czasie strumieniem pola B i wyindukowanym polem E - postać całkowa i różniczkowa tej zależności, siła elektromotoryczna indukcji. Zasada zachowania ładunku dla przypadku dynamicznego. Relacja między zmiennym w czasie strumieniem pola E i wyindukowanym polem B - postać całkowa i różniczkowa prawa, prawo Ampera - Maxwella. Elektromagnetyzm zapisany w równaniach Maxwella - postać całkowa i różniczkowa. Doświadczenie Hertza, związek między prędkością fali elektromagnetycznej a parametrami ośrodka. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, energia promieniowania - wektor Poyntinga i jego związek z natężeniem fali. Zachowanie fali na granicy dwóch ośrodków, zjawisko załamania wyjątkowe w oparciu o równania Maxwella.</p>
<p>Forma zajęć: ćwiczenia audytoryjne</p> <p>Działy na wektorach, wektorowe wielkości dynamiczne: definicje, składowe wektora</p> <p>Dynamika: zasady dynamiki Newtona, interpretacja, przykłady, układy inercjalne, transformacja Galileusza, energia kinetyczna, potencjalna - pole zachowawcze, pole grawitacyjne, zasada zachowania energii, zasada zachowania pędu, ruch</p>

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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	2
Razem			45		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
1	Zna równanie Schrodingera, interpretacji wielko ci, warunki brzegowe, potrafi postawi zagadnienie dla znanego potencjału.	ET1_W01	egzamin, wypowied ustna
2	Zna interpretacji fali de Broglie, cechy korpuskularne i falowe cz stek.	ET1_W01	egzamin
3	Umie opisa zjawisko przewodnictwa metali w oparciu o model Fermiego elektronów swobodnych.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, wypowied ustna
4	Potrafi zastosowa poznana wiedza teoretyczna 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 opisywa ? modelowa i przewidywa ich dynamik .	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, wypowied ustna
5	Potrafi przeprowadzi prosty eksperyment fizyczny, zinterpretowa jego wynik oraz przeprowadzi analiz matematyczn dokladno ci pomiaru.	ET1_U03, ET1_U10	obserwacja wykonania zadania , praca pisemna
6	Potrafi w sposób przejrzysty i komunikatywny zaprezentowa wyniki swoich pomiarów i obliczenia w formie sprawozdania.	ET1_U03, ET1_U10, ET1_U09	praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrafi analizowa statystyki kwantowe, wyliczy energi Fermiego dla $T=0$.	ET1_U09	wypowied ustna
8	Umie poslugiwa si prostymi przyrz dami pomiarowymi oraz obslugiwa mierniki elektryczne a tak e oscyloskop. Zna zasady pracy ze ródlami wiatta (w tym wiatta laserowego ? BHP).	ET1_U12, ET1_U03, ET1_U13	obserwacja wykonania zadania , praca pisemna
9	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania.	ET1_U14, ET1_U13, ET1_U12	obserwacja wykonania zadania , praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin (Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczebno ci około 30 pyta , na ka de z nich cztery odpowiedzi w tym tylko jedna poprawna.) ocena wypowiedzi ustnej (Przed przystapieniem do wiczenia laboratoryjnego ka dy student w swoim zespole (2 albo 3 osobowym - maj cym wykonywa dany eksperyment) jest odpytywany zagadnie teoretycznych zwi zanych ci le z danym wiczeniem. Zagadnienia te s ogólnie dost pne (strona internetowa Pracowni Fizyki oraz instrukcje wewn trzne Pracowni))			

umiej tno ci:

egzamin (Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczebno ci około 30 pyta , na ka de z nich cztery odpowiedzi w tym tylko jedna poprawna.)
 obserwacja wykonania zada (Ocenie podlega wykonanie wiczenia laboratoryjnego. Metod oceny jest baczna obserwacja pracy studenta przez asystenta. W sytuacjach uzasadnionych (np. student wykonuje wiczenie sam, zamiast współ z innymi osobami z zespołu pomiarowego) asystent pomaga mentalnie a nawet manualnie przy wykonaniu pomiarów.)
 ocena pracy pisemnej (wiczenie laboratoryjne ko czy si oddaniem sprawozdania. Sprawozdanie jest wykonywane według ustalonego i ogólnie dost pnego szablonu.)
 ocena wypowiedzi ustnej (Przed przyst pieniem do wiczenia laboratoryjnego ka dy student w swoim zespole (2 albo 3 osobowym - maj cym wykonywa dany eksperyment) jest odpytywany zagadnie teoretycznych zwi zanych ci le z danym wiczeniem. Zagadnienia te s ogólnie dost pne (strona internetowa Pracowni Fizyki oraz instrukcje wewn trzne Pracowni))

Warunki zaliczenia

Wykład: Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczebno ci około 30 pyta , na ka de z nich cztery odpowiedzi. Frekwencja na wykładach wrywkowo sprawdzana.
 Laboratorium: Wykonanie wymaga liczby wicze i dostarczenie sprawozda . Warunkiem koniecznym przyst pienia do pomiarów w danym wiczeniu jest pomy lna dyskusja wst pna z ka dym studentem tzw. kolokwium wst pne.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Wykład:
 Wst p 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.
 Laboratorium:
 Opracowanie i graficzna prezentacja wyników pomiarowych, niepewno pomiarowa. Mechanika, wahadło matematyczne i fizyczne, d wi k. Optyka geometryczna i falowa. Elektryczne własno ci materii, obwód RC.

Tre ci programowe

Semestr: 2

Forma zaj : **wykład**

Wykład (15 godzin)

1. Fale materii – fale de'Broglie: długo fali materii stowarzyszonej z ruchem cz stki o p dzie p. Przykłady dla obiektu makroskopowego i mikroskopowego. Do wiadczenia Davissona-Germera. Zasada komplementarnoci Bohra - obraz falowy, obraz fotonowy. Fala de'Broglie interpretowana jako funkcja falowa, podobnie do fali elektromagnetycznej.
2. Probabilistyczna interpretacja mikro wiata – zasada nieoznaczono ci Heisenberga i jej konsekwencje. Zasada nieoznaczono ci a model atomu wodoru.
3. Podstawy teorii kwantowej: kwantyzacja wielko ci fizycznych (p d, energia, moment p du), warunki brzegowe, fale stoj ce. Operatory i obserwable.
4. Atom wodoru w uj ciu Bohra. Model przeskoków elektronowych i warunki ich zaj cia – dyskretyzacja widma energetycznego.
5. Równanie Schrodingera: zało enia, równanie zale ne od czasu, równanie stacjonarne, funkcja falowa, własno ci funkcji falowej, energia-warto własna, wektor falowy – zwi zek z p dem w oparciu o hipotez de'Broglie. Wybrany potencjał-zagadnienie do rozwi zania, równanie Schrodingera dla cz stki swobodnej, dozwolone warto ci wektora falowego, liczby kwantowe, dozwolone warto ci własne.
6. Model Fermiego elektronów swobodnych - gaz Fermiego: zało enia, równanie Schrodingera, warunki brzegowe Borna-Karmanna, dozwolone warto ci rektora 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 j dra atomowego: energia wi zania, defekt masy, rozpady promieniotwórcze, rodziny promieniotwórcze, izotopy stabilne, energetyka j drowa.
9. Nadprzewodniki: niskotemperaturowe nadprzewodniki, podstawowe własno ci – krzywe krytyczne, zjawisko Meissnera, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe (HTSC).

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium fizyczne (30 godzin)

1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek bł dów, 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, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej.
4. Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, obsługa oscyloskopu, praca przy diodzie elektrycznej, wyznaczanie temperatury włókna światłowodowego.
5. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.
6. Badanie absorpcji promieniowania alfa i beta.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Gospodarka elektroenergetyczna				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	P	10	Zaliczenie z ocen	1.5
		LO	20	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1.5
		W	10	Egzamin	1
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
1	zna zależność między długością okresu realizacji inwestycji i rozkładem nakładów inwestycyjnych w czasie a kosztem jej realizacji.	ET1_W04	egzamin
2	zna możliwości zastosowania technik komputerowych do wyznaczania kosztów rocznych w elektroenergetyce i zależność kosztów wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej od zmian obciążenia	ET1_W05	egzamin
3	zna metody oceny ekonomicznej efektywności inwestycji w elektroenergetyce.	ET1_W07	egzamin
4	rozumie zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające ze sposobu wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w Polsce. Zna mechanizmy oddziaływania układu elektroenergetycznego na środowisko i możliwości ich ograniczania	ET1_W08	egzamin
5	potrafi przeprowadzić analizę kosztów przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, dokonuje analizy otrzymanych wyników. Porównuje pod względem ekonomicznym różne warianty inwestycji w elektroenergetyce wykorzystując do oceny poznane metody i rodzki oceny ekonomicznej.	ET1_U05	egzamin
6	potrafi zastosować metody i sposoby rozliczania użytkowników za użytkowanie energii elektrycznej korzystając z baz danych elektroenergetyki	ET1_U06	wykonanie zadania, egzamin
7	potrafi dobierać aparatur pomiarów stosowaną do rozliczania kosztów stosowania energii elektrycznej. Stosuje umiejętnie taryfy energii elektrycznej w do rozliczania energii w zależności od parametrów zasilanego obiektu elektroenergetycznego	ET1_U08	egzamin, wykonanie zadania
8	potrafi organizować pracę indywidualną w zakresie dotyczącym rozwiązywania zagadnień z zakresu gospodarki energią elektryczną	ET1_U12	egzamin, wykonanie zadania

9	pracuje indywidualnie i zespołowo przy realizacji zadania projektowego	ET1_U13	wykonanie zadania
10	dostrzega potrzebę doskonalenia swoich umiejętności i doskonali umiejętności samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
11	rozumie konieczność korzystania z wiedzy i doświadczenia specjalistów z dziedziny elektroenergetyki w celu zwiększenia swoich kompetencji w zakresie gospodarki energii elektrycznej	ET1_K01	egzamin, wypowiedź ustna
12	Jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w praktyce inżynierskiej	ET1_K03	egzamin, wypowiedź ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin

umiejętności:

egzamin

ocena wykonania zadania

ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

egzamin

ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO), ćwiczeń praktycznych (P), projektu (P) i egzaminu (E).

Wiedza: Kolokwia sprawdzają wiedzę uzyskaną podczas ćwiczeń laboratoryjnych i ćwiczeń praktycznych. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium i ćwiczeń praktycznych należy uzyskać ocenę pozytywną z kolokwiów i zadań obliczeniowych realizowanych w ramach zajęć. Wykonanie projektu indywidualnego. Zdanie egzaminu.

Umiejętności: kolokwia sprawdzają wiedzę w ramach laboratorium i ćwiczeń praktycznych, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach laboratorium komputerowego, wykonanie projektu, egzamin.

Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń praktycznych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zajęć.

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

Treści programowe (opis skrócony)

Zasoby energetyczne Polski i świata. Procesy inwestycyjne w elektroenergetyce. Rachunek kosztów w elektroenergetyce. Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej. Gospodarka mocą i energią czynną. Problem mocy i energii biernej w gospodarce elektroenergetycznej. Metody oceny efektywności inwestycji w gospodarce elektroenergetycznej. Taryfy opłat za moc i energię elektryczną oraz usługi przesyłowe. Rynek energii elektrycznej.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **wykład**

- Zasoby energetyczne świata.
Produkcja energii elektrycznej w Polsce i jej wpływ na środowisko (1 godz).
- Rachunek dyskonta w analizie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.
Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Dyskontowanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych na rok „zerowy” (1 godz).
- Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej.
Koszty stałe i koszty zmienne kosztu rocznego. Koszty rozszerzonej reprodukcji (amortyzacja, akumulacja) (1 godz).
- Gospodarka mocą i energią czynną.
Zmienna obciążenia w czasie. Uporządkowane wykresy obciążenia dobowego. Techniczne i ekonomiczne skutki zmienności obciążenia (1 godz).
- Straty mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego.
Koszty straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Obliczanie kosztów strat mocy i energii w elementach sieci elektroenergetycznych (1 godz).
- Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych. Dobór przekrojów przewodów na ekonomicznym stopniu. Najkorzystniejszy gospodarczo przekrój przewodów. Dobór transformatorów do obciążenia – ekonomiczne obciążenie transformatora (1 godz).

7. Ograniczenie strat mocy i energii czynnej.
Efektywność metod ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (1 godz).
8. Gospodarka moc i energii bierną w systemie elektroenergetycznym.
Bilans mocy biernej jako problem lokalny w systemie elektroenergetycznym. Wpływ przesytu mocy biernej na pracę systemu elektroenergetycznego. Kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (1 godz).
9. Taryfy opłat za moc i energię elektryczną oraz usługi przesyłowe.
Podstawy prawne stanowienia taryf. Informacje zawarte w taryfach. Zasady doboru taryfy w zależności od parametrów przyjętego odbioru (1 godz).
10. Rynek energii elektrycznej.
Energia elektryczna jako towar sprzedawany na rynku. Zasady obrotu energią elektryczną. Giełda energii elektrycznej. Rynek energii a bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego (1 godz).

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

1. Parametry charakteryzujące przebiegi zmiennych obciążeń mocy i energii czynnej urządzeń elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).
2. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem rachunku dyskonta (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).
3. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem metody kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).
4. Obliczanie strat mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).
5. Dobór parametrów elementów zakładu przemysłowego ze względu na minimum kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).
6. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci promieniowej (dedykowany program obliczeniowy) (1 godz).
7. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci wielopętlowej (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).
8. Metody ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Rachunek kosztów w elektroenergetyce (4 godz).
2. Zmienna obciążenia energii elektrycznej w czasie – wykresy obciążeń (4 godz).
3. Straty mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (4 godz).
4. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych (4 godz).
5. Optymalizacja kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (4 godz).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Celem zajęć jest uzyskanie praktycznych umiejętności projektowania różnych wariantów systemów zasilania energią elektryczną obiektów przemysłowych z uwzględnieniem warunków ekonomicznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Graficzne środowisko programowania systemów pomiarowych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Student ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnatów.	ET1_W02	kolokwium, wypowied ustna
2	Student zna metody tworzenia oprogramowania, konfiguracji i integracji ukłádów w systemach pomiarowo-steruj cych oraz realizuje akwizycj sygnatów z czujników pomiarowych i standardowych przyrz dów pomiarowych.	ET1_W05	kolokwium, ocena aktywno 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 wla ciwe wnioski.	ET1_U03	wykonanie zadania
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Potrafi planowa i organizowa prac wlasn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
6	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwi zywania problemów przy projektowaniu i realizacji oprogramowania systemów pomiarowych.	ET1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena aktywno ci ocena wypowiedzi ustnej <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa 			

Warunki zaliczenia
<p>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 obowiązuje dodatkowo regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Wiedza: Kolokwium zaliczające z wicze 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.</p> <p>Umiejętności: Realizacja projektu oprogramowania zadanego zadania pomiarowego. W trakcie laboratorium oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>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 wicze 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.</p>
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne wicze , przepisy BHP, warunki zaliczenia (1 godz.). 2. Praktyczna realizacja konfiguracji urządzeń pomiarowych dla różnych interfejsów w środowisku programowania. (3 godz.) 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. (2 godz.). 4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.). 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. (3 godz.). 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 prac przyrządów pomiarowych. (3 godz.). Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalamie i synchronizacja pomiarów. 7. Przykłady użycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. (3 godz.). Użycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniają dane pomiędzy sobą , zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów. 8. Implementacja technik synchronizacyjnych. (3 godz.). Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarzeń , struktura event, obsługa błędów. 9. Praktyczne sterowanie interfejsem użytkownika. (3 godz.). Wyświetlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana właściwości wykresów. Operacje na plikach. 10. Tworzenie dystrybucji aplikacji, kompilowanie aplikacji. (2 godz.). 11. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczanie sprawozdań (4 godz.).
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<p>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:</p> <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 Elektrotechniki
Kierunek studiów:	Elektrotechnika
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka
Nazwa zaj / grupy zaj :	Graficzne środowisko programowania systemów pomiarowych
Forma studiów:	stacjonarne
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE

Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Student ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów.	ET1_W02	kolokwium, wypowied ustna
2	Student zna metody tworzenia oprogramowania, konfiguracji i integracji układów w systemach pomiarowo-steruj cych oraz realizuje akwizycj sygnałów z czujników pomiarowych i standardowych przyrz dów pomiarowych.	ET1_W05	kolokwium, ocena aktywno 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.	ET1_U03	wykonanie zadania
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
6	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwizywania problemów przy projektowaniu i realizacji oprogramowania systemów pomiarowych.	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywno ci
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:
obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium zaliczającego laboratorium oraz zaliczenie projektu. 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. Wiedza: Kolokwium zaliczające z wicze 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 zstandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach wicze laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworzenia aplikacji przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania drivery, wykonując praktyczne aplikacje kontrolno-pomiarowe.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne wicze, przepisy BHP, warunki zaliczenia (1 godz.).
2. Praktyczna realizacja konfiguracji urządzeń pomiarowych dla różnych interfejsów w środowisku programowania. (3 godz.)
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. (2 godz.).
4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.).
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. (3 godz.).
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 prac przyrządów pomiarowych. (3 godz.).
Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalanie i synchronizacja pomiarów.
7. Przykłady użycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. (3 godz.).
Użycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniają dane pomiędzy sobą, zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów.
8. Implementacja technik synchronizacyjnych. (3 godz.).
Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarzeń, struktura event, obsługa błędów.
9. Praktyczne sterowanie interfejsem użytkownika. (3 godz.).
Wyświetlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana wartości wykresów. Operacje na plikach.
10. Tworzenie dystrybucji aplikacji, kompilowanie aplikacji. (2 godz.).
11. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozdania (4 godz.).

Forma zajęć : **wiczenia 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:

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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Grafika in ynierska				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LI	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			45		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
1	Zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym równie schematów elektrycznych	ET1_W05	praca pisemna
2	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury	ET1_U01	wykonanie zadania, praca pisemna
3	Potrafi czyta oraz tworzy dokumentacj techniczn z wykorzystaniem wspomagania komputerowego (AutoCAD)	ET1_U02, ET1_U07	wykonanie zadania
4	Zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy	ET1_U13	obserwacja zachowa
5	Potrafi podnosi swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ET1_U14	wykonanie zadania
6	Dostrzega mo liwo ci wykorzystania rysunku technicznego jako narz dzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena pracy pisemnej (Test ko cowy mo e składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru.)

umiej tno ci:

obserwacja zachowa (Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.)

ocena pracy pisemnej (Test ko cowy mo e składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru.)

ocena wykonania zadania (Sprawdziany praktyczne w rowodowisku AutoCAD.)

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 ko cowego

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie redniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiej tno ci i znajomo ci zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)

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

Tre ci programowe (opis skrócony)
Elementarne zagadnienia geometrii wykre lnej, najwa niejsze informacje z zakresu rysunku technicznego z uwzgl dnieniem obowi zuj cych norm, podstawowe wiadomo ci z zakresu rysunku elektrycznego, wykorzystanie wspomaganie komputerowego w procesie opracowywania graficznej dokumentacji technicznej
Tre ci programowe
Semestr: 1
Forma zaj : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomo ci wst pne: arkusze rysunkowe, podziałki, tabliczki, obramowania, linie rysunkowe, pismo techniczne. 2. Komputerowe wspomaganie w rysunku technicznym. Konstrukcje geometryczne: wykre lanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, linii i łuków stycznych. 3. Rzutowanie prostok tne: rzuty Monge'a, odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, rzutowanie prostok tne, 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, rednic, promieni, k tów, tolerowanie wymiarów, dodatkowe oznaczenia na rysunkach: tolerancje kształtu i poło enia, chropowato powierzchni, oznaczenia powłok i obróbki cieplnej. 6. Rysowanie poł cze nierozł cznych. 7. Rysowanie poł cze rozł cznych. 8. Rysunek techniczny elektryczny: obowi zuj ce normy, symbole, czytanie i rysowanie planów i schematów elektrycznych. 9. Zaliczenie wykładów - odpowiedzi ustne
Forma zaj : laboratorium informatyczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pismo techniczne 2h 2. rodowisko AutoCAD wprowadzenie (układy współrz dnych, podstawowe narz dzia i opcje) 4h 3. Wykonywanie prostych rysunków zawieraj cych elementy geometrii wykre lnej (podziały odcinka, linie i łuki styczne, konstrukcje wielok tów, linie przenikania itp.) 2h 4. Rzutowanie 6h 5. Przekroje 3h 6. Rysowanie poł cze cz ci 3h 7. Wymiarowanie i napisy 4h 8. Opracowanie schematów elektrycznych 4h 9. Przygotowanie rysunku do wydruku, ustawienia arkusza, eksport do innych formatów 2h

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	In ynieria materiałowa w elektrotechnice				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	P	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		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
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	ET1_W01	wykonanie zadania
2	zna podstawowe metody, techniki, stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu urz dze elektrycznych	ET1_W04	wykonanie zadania
3	ma wiedz o budowie i technologiach materiałów z ich stosowani w nowoczesnych konstrukcjach urz dze elektrycznych oraz zna procesy decyduj ce o stanie technicznym urz dze elektrycznych	ET1_W06	wykonanie zadania
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	ET1_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	ET1_U06	wykonanie zadania
6	umie dobiera podstawowe materiały w konstrukcjach elementów urz dze elektrycznych na podstawie oblicze wykonanych przy zastosowaniu prostych metod obliczeniowych	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrafi dobra urz dzenia z uwzgl dnieniem wła ciwo ci podstawowych materiałów elektrotechnicznych zastosowanych w budowie urz dze	ET1_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	ET1_U09	wykonanie zadania
9	Jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie in ynierii materiałów elektrotechnicznych oraz uznania znaczenia wiedzy ekspertów z dziedziny in ynierii materiałowej	ET1_K01	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
10	Jest gotów do stosowania zasad etyki zawodowej in ynieria jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa</p> <p>ocena wykonania zadania</p>
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć projektowych prowadzonych w ramach modułu.</p> <p>Wiedza: Sprawdziany pisemne w ramach zajęć projektowych. Zaliczenie projektu indywidualnego. Obecność na zajęciach projektowych.</p> <p>Umiejętności: Rozwiązywanie zagadnień związanych z projektowaniem elementów urządzeń elektrycznych w ramach zajęć projektowych, testy sprawdzające przygotowanie do projektowania w formie klasycznej, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć projektowych.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań na zajęciach.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Elektromagnetyczne właściwości materiałów. Właściwości fizykochemiczne materiałów. Materiały przewodowe, oporowe i specjalne: właściwości elektryczne, mechaniczne, cieplne. Korozja. Nadprzewodniki: właściwości, zastosowania perspektywiczne. Półprzewodniki: struktura, zjawiska i zastosowanie. Budowa i właściwości dielektryków stałych, ciekłych i gazowych. Dielektryki o wyróżniającej się polaryzacji. Techniczne materiały elektroizolacyjne. Właściwości magnetyczne materiałów. Materiały ferromagnetyczne miękkie i twarde. Materiały magnetyczne specjalne. Nowe tendencje w technologiach materiałów elektrotechnicznych: nadprzewodniki wysokotemperaturowe, polimery syntetyczne, materiały magnetyczne. Zastosowanie materiałów w budowie urządzeń elektrycznych.</p>
Treści programowe
Semestr: 3
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zastosowania materiałów w elektrotechnice (2 godz) <p>Przebieg zastosowania materiałów przewodzących, izolacyjnych, magnetycznych i półprzewodników - przykłady z elektroenergetyki, elektroniki, telekomunikacji. Wpływ materiałów na postęp techniczny w elektrotechnice. Charakterystyka materiałów stosowanych w urządzeniach wytwórczych, przesyłowych i rozdzielczych.</p> 2. Elektromagnetyczna natura budowy materiałów (2 godz) <p>Stałe materiałowe. Podział materiałów stosowanych w elektrotechnice. Budowa ciała stałego. Wpływ struktury i składu materiałów na ich właściwości.</p> 3. Właściwości materiałów przewodzących (2 godz) <p>Teorie przewodnictwa elektrycznego metali, reguła Matthiessena. Porównanie właściwości miedzi i aluminium. Zależność konduktywności materiałów przewodzących od temperatury. Ciepło atomowe a konduktywność metali.</p> 4. Charakterystyki materiałów oporowych i stykowych (2 godz) <p>Właściwości mechaniczne materiałów. Charakterystyka materiałów oporowych i stykowych. Rodzaje i właściwości spoiw i lutów. Właściwości cieplne metali. Przyczyny korozji metali i jej rodzaje. Ochrona antykorozyjna materiałów.</p> 5. Materiały przewodzące specjalne (2 godz) <p>Mechanizm zjawisk termoelektrycznych Seebecka i Peltiera. Parametry materiałów stosowanych na termopary i termoogniwa. Właściwości i zastosowania termo-bimetalii. Budowa i właściwości materiałów nadprzewodzących. Parametry krytyczne nadprzewodników niskotemperaturowych i wysokotemperaturowych. Zastosowania aktualne i perspektywiczne nadprzewodników w elektrotechnice.</p> 6. Podstawowe zjawiska fizyczne w dielektrykach (2 godz) <p>Budowa materiałów izolacyjnych. Mechanizm przewodzenia prądu w dielektrykach. Mechanizmy przebicia dielektryków. Istota zjawiska polaryzacji i jego skutki. Straty energii w materiałach izolacyjnych i metody ich określenia. Właściwości optyczne materiałów.</p> 7. Wyznaczanie charakterystyk dielektryków (2 godz) <p>Badania wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych. Pomiar przenikalności elektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych. Wyznaczanie rezystywności skrajnej i powierzchniowej dielektryków. Zależność temperaturowa rezystywności materiałów izolacyjnych i jej skutki dla eksploatacji.</p> 8. Właściwości materiałów izolacyjnych (2 godz) <p>Rodzaje i właściwości materiałów izolacyjnych stałych. Budowa, właściwości elektryczne i cieplne polimerów. Zastosowanie polimerów w budowie urządzeń elektrycznych. Charakterystyka materiałów ceramicznych, kompozytowych,</p>

mieszanin i układów warstwowych. Klasyfikacja, właściwości i zastosowanie olejów izolacyjnych. Właściwości izolacyjne gazów i ich zastosowanie w urządzeniach.

9. Zjawiska w półprzewodnikach (2 godz)

Struktura materiałów półprzewodzących. Mechanizm powstawania nośników ładunku elektrycznego. Wpływ domieszek na właściwości materiałów półprzewodzących. Mechanizm przewodzenia prądu w półprzewodnikach. Wpływ temperatury na konduktywność materiałów półprzewodzących. Zależności termiczne konduktywności półprzewodników. Istota zjawiska Halla, luminescencji i ich wykorzystanie.

10. Technologie materiałów półprzewodzących (2 godz)

Surowce stosowane do wytwarzania materiałów półprzewodzących. Metody wytwarzania monokryształów. Metody czyszczenia materiałów półprzewodzących. Technologie domieszkiwania półprzewodników. Właściwości i technologie ich wytwarzania.

11. Zastosowanie materiałów półprzewodzących w elektrotechnice (2 godz)

Budowa makroskopowa i mechanizm przewodzenia prądu w warystorach. Typowe zależności napięciowo-prądowe warystorów i podstawowe ich parametry. Wyznaczanie charakterystyk napięciowo-prądowych warystorów. Proces technologiczny warystorów. Materiały zastosowane, charakterystyki i zastosowania termistorów. Wykorzystanie właściwości i technologii ich wytwarzania.

12. Właściwości magnetyczne materiałów (2 godz)

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.

13. Materiały magnetycznie miękkie w urządzeniach (2 godz)

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 urządzeniach elektrycznych.

14. Charakterystyka właściwości materiałów magnetycznie twardych i nietypowych (2 godz)

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.

15. Kierunki rozwojowe w inżynierii materiałowej (2 godz)

Metody otrzymywania, właściwości i zastosowanie fullerenów i nanorurek w glowych. Zjawiska elektrooptyczne w materiałach. Optoelektronika i technologie włóknowodowe. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej: nanotechnologie, bioinżynieria materiałowa, materiały inteligentne, elektronika kwantowa i spintronika.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

1. Podstawy projektowania torów prądowych urządzeń, linii elektrycznych, kabli wykonanych przy zastosowaniu miedzi, aluminium i stopów przewodzących (2 godz)

2. Dobór materiałów przewodzących i oporowych w urządzeniach elektrycznych (4 godz)

3. Zasady doboru rezystywności skrajnej i powierzchniowej materiałów w układach izolacyjnych. Zależności temperaturowa rezystywności materiałów izolacyjnych. (5 godz)

4. Wyznaczanie przenikalności elektrycznej i strat dielektrycznych w materiałach izolacyjnych (4 godz)

5. Obliczenia wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych i ciekłych (4 godz)

6. Obliczenia wytrzymałości elektrycznej gazów elektroizolacyjnych (2 godz)

7. Wyznaczanie podstawowych parametrów rezystorów nieliniowych i ich charakterystyk napięciowo-prądowych (2 godz)

8. Obliczenia gęstości prądu w półprzewodnikach (1 godz)

9. Wyznaczanie parametrów termistorów. Obliczenia podstawowych parametrów hallotronów (2 godz)

10. Obliczenia stratnośności ferromagnetyków na histerezis i prądy wirowe. Obliczenia strat w materiałach magnetycznych i urządzeniach elektrycznych (4 godz)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Jako energii elektrycznej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Wykonuje analiz harmonicznych sygnału	ET1_W01, ET1_W05	wykonanie zadania
2	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_W01, ET1_W05	wykonanie zadania
3	Potrafi wyznaczy podstawowe parametry sygnału elektrycznego	ET1_W02	wykonanie zadania
4	Wykonuje analiz harmonicznych sygnału	ET1_U03	wykonanie zadania
5	Wyznacza parametry energetycznych filtrów pasywnych	ET1_U06	wykonanie zadania
6	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_U06, ET1_U01, ET1_U03	wykonanie zadania
7	Potrafi wyznaczy podstawowe parametry sygnału elektrycznego	ET1_U06, ET1_U03	wykonanie zadania
8	Wyznacza parametry energetycznych filtrów pasywnych	ET1_K01	obserwacja zachowa
9	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza: ocena wykonania zadania</p> <p>umiej tno ci: ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne: obserwacja zachowa</p>

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>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>
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<p>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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Jako energii elektrycznej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Wykonuje analiz harmonicznych sygnału	ET1_W01, ET1_W05	wykonanie zadania
2	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_W01, ET1_W05	wykonanie zadania
3	Potrafi wyznaczy podstawowe parametry sygnału elektrycznego	ET1_W02	wykonanie zadania
4	Wykonuje analiz harmonicznych sygnału	ET1_U03	wykonanie zadania
5	Wyznacza parametry energetycznych filtrów pasywnych	ET1_U06	wykonanie zadania
6	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_U06, ET1_U01, ET1_U03	wykonanie zadania
7	Potrafi wyznaczy podstawowe parametry sygnału elektrycznego	ET1_U06, ET1_U03	wykonanie zadania
8	Wyznacza parametry energetycznych filtrów pasywnych	ET1_K01	wykonanie zadania
9	Analizuje informacje z rejestratora JEE	ET1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena wykonania zadania

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>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>
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<p>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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	J zyki i techniki programowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LI	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	Ma uporz dkowan wiedz nt. algorytmów programowych i ich implementacji w j zyku C.	ET1_W05	obserwacja wykonania zada
2	Zna ogólne zasady programowania strukturalnego, proceduralnego oraz obiektowego, umie stosowa składni i semantyk j zyka C (w tym arytmetyk wska ników) do budowania prostego niezawodnego oprogramowania w tym j zyku.	ET1_W05	wykonanie zadania, kolokwium
3	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji prostych modeli matematycznych w j zyku C oraz opracowa dokumentacj dotycz c realizacji okre lonego zadania in ynierskiego.	ET1_U03, ET1_U09	wykonanie zadania, kolokwium
4	Potrafi podzieli zadania informatyczne na mniejsze spójne problemy, koordynowa prac zespołu w ich rozwi zywaniu jak równie pracowa w zespole	ET1_U13	obserwacja wykonania zada
5	Potrafi korzysta z literatury, systemów internetowych, baz danych w celu pozyskiwania wiedzy oraz wykorzystaniu ich w samokształceniu	ET1_U14, ET1_U01	obserwacja wykonania zada
6	Potrafi korzysta z literatury, systemów internetowych, baz danych w celu pozyskiwania wiedzy oraz wykorzystaniu ich w samokształceniu	ET1_K01	obserwacja zachowa
7	Potrafi podzieli zadania informatyczne na mniejsze spójne problemy, koordynowa prac zespołu w ich rozwi zywaniu jak równie pracowa w zespole	ET1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa 			

Warunki zaliczenia
<p>Umiejętności/Wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolokwium - ocena wykonania zadań samodzielnych - ocena aktywności na zajęciach <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obserwacja zachowa <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
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 pamięci, instrukcje arytmetyczne logiczne, sterujące, biblioteki.
Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : laboratorium informatyczne
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). Interpretery 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, zasięgi 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.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputerowe wspomaganie projektowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		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
1	Ma ugruntowan wiedz na temat mo liwo ci wykorzystania komputerowego wspomagania przy rozwi zywaniu zada in ynierskich w zakresie projektowania i tworzenia graficznej dokumentacji technicznej	ET1_W05	kolokwium
2	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, korzysta z instrukcji oraz norm	ET1_U01	kolokwium
3	Potrafi biegle poslugiwa si technikami komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranego oprogramowania CAD	ET1_U02	kolokwium
4	Potrafi samodzielnie w rodowisku AutoCAD opracowa dokumentacj prostego obiektu, na podstawie zadanej specyfikacji	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrafi podnosi swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ET1_U14	kolokwium
6	Dostrzega mo liwo ci wykorzystania rysunku technicznego jako narz dzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena kolokwium

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie redniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiej tno ci i znajomo ci zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)

Projekt: Zaliczenie na podstawie zrealizowanego zadania projektowego.

Wiedza: Sprawdziany praktyczne.

Umiej tno ci: Sprawdziany praktyczne. W trakcie laboratorium mo liwe kontrolne, krótkie ustne pytania dotycz ce bie cego materiału.

Ocena merytoryczna projektu równie pod k tem realizacji zało e wst pnych.

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

Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione na zaj ciach. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione.

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

Kurs ukierunkowany na zdobycie umiej tno ci praktycznego wykorzystania standardowych mo liwo ci oprogramowania typu CAD (na zaj ciach jako reprezentatywne wykorzystywane oprogramowanie AutoCAD oraz Inventor) do tworzenia i modyfikacji obiektów w zakresie rysunku dwuwymiarowego, oraz poznanie podstaw modelowania trójwymiarowego. Tre programu obejmuje swym zakresem wymagania stawiane zdaj cym egzamin ECDL CAD - Moduł S8.

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrze , Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku, Otwarcie rysunku, Zapis rysunku na dysku, Zamkni cie rysunku, Koniec pracy,
2. Sterowanie warstwami, Wy wietlanie warstw wg nazwy, stan i wła ciwo ci warstwy, wybór warstwy obiektu, Warstwa 0, Import plików do rysunku, Eksport rysunku do plików innego formatu
3. Podstawowe objekty AutoCADa – odcinek, punkt, okr g, łuk, polilinia, elipsa, prostok t, wielobok, spline, rozmieszczanie punktów wzdu cie ki, tryb skokowy poruszania kursorem, Wybieranie obiektów, Wykorzystywanie uchwytów
4. Kopiowanie obiektów i elementów w obr bie rysunku, pomi dzy rysunkami, Przesuwanie obiektów i elementów, Usuwanie, Obracanie, Skalowanie, Rozci ganie obiektów
5. Lustro, Kopiowanie równoległe, Przycinanie obiektów przy u yciu innych obiektów rysunku, Tworzenie szyku, Przedłu anie i zmiana długo ci
6. Fazowanie naro ników, zaokr glane naro ników, Edytowanie polilinii i elementów zło onych, Rozbijanie obiektów, Konwertowanie do polilinii
7. Mierzenie odległo ci i k tów, Mierzenie powierzchni, Zmiana warstwy oraz cech obiektów, Przypisywanie wła ciwo ci jednego obiektu innym obiektom rysunku, Ustawianie, zmiana typu linii, grubo ci, 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 okre lanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk cało ci lub cz ci rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony,
12. Wprowadzenie do rodowiska Autodesk Inventor
13. wiczenia w modelowaniu 3D

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

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

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputerowe wspomaganie projektowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		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
1	Ma ugruntowan wiedz na temat mo liwo ci wykorzystania komputerowego wspomagania przy rozwi zywanu zada in ynierskich w zakresie projektowania i tworzenia graficznej dokumentacji technicznej	ET1_W05	kolokwium
2	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, korzysta z instrukcji oraz norm	ET1_U01	kolokwium
3	Potrafi biegle poslugiwa si technikami komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranego oprogramowania CAD	ET1_U02	kolokwium
4	Potrafi samodzielnie w rodowisku CAD opracowa dokumentacj prostego obiektu, na podstawie zadanej specyfikacji	ET1_U02, ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrafi podnosi swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ET1_U14	kolokwium
6	Dostrzega mo liwo ci wykorzystania rysunku technicznego jako narz dzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena kolokwium

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie redniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiej tno ci i znajomo ci zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)

Projekt: Zaliczenie na podstawie zrealizowanego zadania projektowego.

Wiedza: Sprawdziany praktyczne.

Umiej tno ci: Sprawdziany praktyczne. W trakcie laboratorium mo liwe kontrolne, krótkie ustne pytania dotycz ce bie cego materiału. Ocena merytoryczna projektu równie pod k tem realizacji zało e wst prnych.

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 zostać nadrobione. 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**

Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrzeń, Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku, Otwarcie rysunku, Zapis rysunku na dysku, Zamknięcie rysunku, Koniec pracy, 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, Podstawowe obiekty AutoCADa – odcinek, punkt, okrąg, łuk, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, spline, rozmieszczanie punktów wzdłuż linii, tryb skokowy poruszania kursorem, Wybieranie obiektów, Wykorzystywanie uchwytów, Kopiowanie obiektów i elementów w obrębie rysunku, pomiary rysunkami, Przesuwanie obiektów i elementów, Usuwanie, Obracanie, Skalowanie, Rozciąganie obiektów, Lustro, Kopiowanie równoległe, Przycinanie obiektów przy użyciu innych obiektów rysunku, Tworzenie sztyku, Przedłużanie i zmiana długości, Fazowanie narożników, zaokrąglanie narożników, Edytowanie polilinii i elementów złożonych, Rozbijanie obiektów, Konwertowanie do polilinii, 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, Wstawianie i edycja tekstu, Style tekstu, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów tekstowych, Tworzenie wymiarów, Style wymiarowania, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów wymiarowania, Wstawianie tolerancji geometrycznej, Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków, Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całości lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony, Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor, Modelowanie części, Modelowanie zespołów, Tworzenie dokumentacji, Tworzenie prezentacji, wiczenia w modelowaniu 3D

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

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

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka angielskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			120		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
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	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
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	ET1_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 obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formuluje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.			
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 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 emu si tematy, posługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzymać 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 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 społeczno - ciowe

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

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

Semestr: 5

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne :

relacje międzyludzkie

państwo i społeczeństwo

rywalizacja w sporcie, autorytety, celebryci

Zagadnienia gramatyczne :

spójniki

wyrażenia życzeń

okresy warunkowe

czasowniki frazowe i modalne

słowotwórstwo

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka francuskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			120		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
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	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
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	ET1_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 obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formuluje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.			
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 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 emu si tematy, posługiwania si ci giem wyra e i zda niezbd nych, by wzi udział lub podtrzymać 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 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 związkiem, 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 określenia czasu, sposoby wyrażania konieczności i powinności, pytanie w trzech rejestrach językowych: formalnym, codziennymi 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.

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.

Semestr: 5

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

Sport, aktywność fizyczna, wydarzenia sportowe; aktywność cyfrowa, gry i innowacje technologiczne; media społeczno-ciowe, budowanie wizerunku, wyrażanie siebie, samorealizacja; prawa i obowiązki obywatelskie, nierówności społeczne; wolontariat, zaangażowanie, praca na rzecz społeczno-ci.

Zagadnienia gramatyczne:

Mowa zależna; zaimki względnie złożone; stopniowanie; sposoby wyrażania przyszłości, wyrażania określenia czasu, miejsce zaimków w zdaniu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka niemieckiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			120		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
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	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
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	ET1_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 obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formuluje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.			
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 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 emu si tematy, posługiwania si ci giem wyra e i zda niezbd nych, by wzi udział lub podtrzymać 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 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

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

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:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka rosyjskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			120		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
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	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
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	ET1_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

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, formuluje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.

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 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 emu si tematy, posługiwania 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 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

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

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:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka włoskiego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			120		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
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	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
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	ET1_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 obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formuluje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.

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 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 emu si tematy, posługiwania si ci giem wyra e i zda niezbd nych, by wzi udział lub podtrzymać 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 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:

języki i wydarzenia kulturalne, życie w mieście

produkty włoskie, opis przedmiotu

kommunikacja 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

Semestr: 4

Forma zajęć: **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

opis i charakterystyka postaci

życzenie i kuchnia

opowiadanie o przeszłości i przekazywanie informacji

praca i jej poszukiwanie

opis, wyrażanie opinii

Zagadnienia gramatyczne:

czasy przeszłe i czasowniki posiłkowe

tryby congiuntivo i condizionale

strona bierna

czasowniki z przyimkami

okresy warunkowe - c.d.

zgodność czasów

zdania złożone - wybrane typy

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:

wyra anie przeszło ci i przyszło ci

cz ci mowy i cz ci zdania

wyra anie uczu , ycze , zamiaru

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Maszyny elektryczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	40	Zaliczenie z ocen	3
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			75		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
1	zna budow i zasad działania transformatora, potrafi okre li jego własno ci eksploatacyjne	ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
2	potrafi okre li podstawowe wymiary i parametry typowego transformatora na podstawie jego danych znamionowych	ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
3	zna podstawowe własno ci eksploatacyjne i regulacyjne silników pr du przemiennego synchronicznych oraz indukcyjnych, potrafi okre li ich punkt pracy	ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
4	zna budow i zasady działania typowych maszyn komutatorowych z pojedynczym układem szczotek, potrafi zapisa i rozumie równania opisuj ce dynamik tych maszyn	ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
5	potrafi okre li punkt pracy maszyny komutatorowej szeregowej i bocznikowej, zna własno ci eksploatacyjne tych silników	ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
6	zna wpływ rozkładu uzwoje na rozkład pola magnetycznego w szczeliny powietrznej typowej maszyny elektrycznej i jego wpływ na własno ci maszyny	ET1_W04	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
7	potrafi uwzgl dni aspekty ekonomiczne wyboru ró dła energii elektrycznej i rodzaju silnika nap dowego, a tak e ich wpływ na rodowisko i jako energii elektrycznej.	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
8	zna budow i zasad działania generatorów synchronicznych jako podstawowego ró dła energii elektrycznej, wie w jaki sposób uzyska i utrzyma wymagan jako tej energii	ET1_W08, ET1_W03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
9	zna budow i zasad działania transformatora, potrafi okre li jego własno ci eksploatacyjne	ET1_U04	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
10	potrafi okre li podstawowe wymiary i parametry typowego transformatora na podstawie jego danych znamionowych	ET1_U04	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci
11	zna budow i zasad działania generatorów synchronicznych jako podstawowego ró dła energii elektrycznej, wie w jaki sposób uzyska i utrzyma wymagan jako tej energii	ET1_U04	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywno ci

12	zna podstawowe własności eksploatacyjne i regulacyjne silników prądu przemiennego synchronicznych oraz indukcyjnych, potrafi określić ich punkt pracy	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
13	potrafi określić punkt pracy maszyny komutatorowej szeregowej i bocznikowej, zna własności eksploatacyjne tych silników	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
14	potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne wyboru rodzaju energii elektrycznej i rodzaju silnika napędowego, a także ich wpływ na środowisko i jakość energii elektrycznej.	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
15	potrafi sporządzić sprawozdanie i dokumentację wykonanych badań w wiczeniach laboratoryjnych oraz opracować wyniki pomiarów i wyciągnąć wnioski.	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
16	zna budowę i zasady działania typowych maszyn komutatorowych z pojedynczym układem szczotek, potrafi zapisać i rozumieć równania opisujące dynamikę tych maszyn	ET1_U07	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
17	potrafi pracować w grupie i współdziałać z nią przy realizacji tematu badawczego, zarówno na wiczeniach laboratoryjnych, jak i w laboratorium informatycznym.	ET1_U12, ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin
obserwacja wykonania zadania
ocena aktywności
ocena wykonania zadania

umiejętności:

egzamin
obserwacja wykonania zadania
ocena aktywności
ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Egzamin, zaliczenie wicze laboratoryjnych z ocen, zaliczenie projektu z ocen.
Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest zaliczenie prac kontrolnych w laboratorium informatycznym oraz zaliczenie sprawozdania z wicze w laboratorium pomiarowym. Warunkiem zaliczenia projektu jest przedstawienie wymaganej dokumentacji oraz wykazanie się znajomości procedury projektowania.

Wiedza: egzamin ustny i pisemny, pytania otwarte, wyniki prac kontrolnych (5), zaliczenie wicze laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania związane z treścią sprawozdania.

Umiejętności: aktywny udział w wiczeniach laboratoryjnych (wymagana obecność w co najmniej 80% wicze), wykonanie sprawozdania z wicze, wykonanie projektów (2) i sporządzenie wymaganej dokumentacji.

Kompetencje: obserwacja podczas wykonywania zadania w grupie realizującej program wiczenia laboratoryjnego, aktywność oraz inicjatywa w wyborze metody pomiaru i jego przeprowadzeniu.

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

Treści programowe (opis skrócony)

Budowa, zasada działania i własności eksploatacyjne transformatorów energetycznych; konstrukcja obwodów elektrycznych i magnetycznych typowych maszyn elektrycznych wirujących, rola rozkładu uzwojeń i wymiarów szczeliny w kształtowaniu własności maszyn; budowa, zasada działania i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych, silników indukcyjnych i maszyn komutatorowych z jednym układem szczotek.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć: **wykład**

matematycznego, schemat zastępczy; praca transformatora w warunkach zasilania napięciem przemiennym, napięcie zwarcia, sprawność, zmienność napięcia (3 godz.).

2. Transformatory trójfazowe dwuuzwojeniowe – rodzaje konstrukcji, schemat zastępczy, identyfikacja parametrów, grupa połączeń, praca równoległa, autotransformatory (2 godz.).

3. Uzwojenia maszyn elektrycznych wirujących – pole magnetyczne w szczelinie powietrznej wytwarzane przez uzwojenia: przepływ uzwojenia, współczynnik uzwojenia, strumień sprzężony z uzwojeniem, indukcyjność uzwojeń, strumień rozproszenia, uzwojenia trójfazowe, pole pulsujące, wirujące, eliptyczne, siła elektromotoryczna (SEM) rotacji indukowana w uzwojeniach przy ruchu wzajemnym, moment elektromagnetyczny (2 godz.).

4. Generatory trójfazowe prądu przemiennego synchroniczne – konstrukcja generatora z cylindrycznym rotorem,

zasada działania, reaktancja oddziaływania twornika, reaktancja rozproszenia, reaktancja synchroniczna, schemat zastępczy, wykres wskazowy. Warunki w jakich wytwarzane są trójfazowe napięcia przemienne (sinusoidalne) i utrzymywane ich kształt w obciążonym generatorze (3 godz.).

5. Generator trójfazowy zasilający się wydzieloną maszyną synchroniczną jawnobiegunową współpracującą z siecią energetyczną w stanie ustalonym – wykres wskazowy, kąt mocy, praca silnikowa i prądnicowa, regulacja współczynnika mocy, krzywe V – (2 godz.).

6. Trójfazowe maszyny indukcyjne – budowa, rodzaje, zasada działania silnika, poślizg. Opis maszyny indukcyjnej zasilanej z symetrycznej sieci 3-fazowej przy stałej prędkości obrotowej w stanie ustalonym – schemat zastępczy, równanie charakterystyki mechanicznej i przebieg dla typowych maszyn, zakres pracy silnikowej, prądnicowej i hamulcowej. Warunki dodatkowe przetwarzania energii w maszynie indukcyjnej, regulacja prędkości, problemy i metody rozruchu, straty poszczególne i sprawność (4 godz.).

7. Maszyny z komutatorem mechanicznym – budowa, uzwojenia wirnika, rola komutatora w tworzeniu magnetycznej konfiguracji wirnika. Równania dynamiki maszyny z jedną parą szczotek. Podstawowe typy maszyn komutatorowych prądu stałego – warunki dodatkowe przetwarzania energii, charakterystyki mechaniczne silników szeregowych i obcowzbudnych, regulacja prędkości, problemy i metody rozruchu. Silniki komutatorowe szeregowe prądu przemiennego (uniwersalne). Warunki dodatkowe przetwarzania energii w maszynach komutatorowych (4 godz.).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

6. Ustalenie podstawowych wymiarów transformatora jednofazowego na podstawie jego danych znamionowych, określenie parametrów schematu zastępczego z wymiarów geometrycznych transformatora – obliczenia w środowisku MATLAB wspomaganie rysunkami technicznymi. Zaliczenie projektu. (6 godz.).

Dobór parametrów konstrukcyjnych uzwojenia wzbudzącego i uzwojenia twornika generatora dla uzyskania wymaganego kształtu i wielkości SEM rotacji generatora: zastosowanie funkcji przepływu i prawa cięgi strumienia do wyznaczania rozkładu natężenia pola magnetycznego oraz indukcji w szczelinie powietrznej maszyny cylindrycznej z wykorzystaniem szeregu Fouriera; zastosowanie prawa indukcji dla określenia SEM rotacji – obliczenia w środowisku MATLAB wspomaganie rysunkami technicznymi. Zaliczenie projektu (9 godz.).

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

1. Laboratorium informatyczne (25 godzin):

Wyznaczenie obliczeniowe punktu pracy obwodu magnetycznego – prawo przepływu, prawo bezróżnicowości pola magnetycznego, strumienie sprężony, indukcyjności uzwojeń; praca kontrolna (4 godz.).

1. Wyznaczenie obliczeniowe punktu pracy transformatora trójfazowego na podstawie jego danych katalogowych i/lub wyników pomiarów w stanie zwarcia i biegu jałowego – obliczenia w środowisku MATLAB zmienności napięcia i sprawności; praca kontrolna (5 godz.).

2. Maszyna synchroniczna trójfazowa – praca samotna generatora, charakterystyki zewnętrzne i regulacyjne – obliczenia w środowisku MATLAB (4 godz.).

3. Maszyna synchroniczna trójfazowa – współpraca z sieciami sztywnymi: konstrukcja i wykorzystanie wykresu wskazowego do wyznaczenia punktu pracy silnika i generatora w różnych warunkach – obliczenia w środowisku MATLAB; praca kontrolna (6 godz.).

4. Maszyna indukcyjna trójfazowa: wykorzystanie schematu zastępczego maszyny do obliczeń prądów i charakterystyk mechanicznych w różnych warunkach pracy. Regulacja prędkości obrotowej silnika i wyznaczanie sprawności – obliczenia w środowisku MATLAB; praca kontrolna (6 godz.).

5. Maszyna komutatorowa z jednym układem szczotek: wykorzystanie równania modelu maszyny do obliczenia stanu ustalonego przy zasilaniu prądem stałym i przemiennym; praca kontrolna (5 godz.).

2. Laboratorium pomiarowe (15 godzin):

3. Transformator trójfazowy - charakterystyki i modelowanie: pomiar charakterystyki biegu jałowego i zwarcia, rejestracja przebiegów czasowych prądów i napięć, pomiar chłodziwa zewnętrznej przy obciążeniu rezystancyjnym, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego. Zaliczenie sprawozdania. (3 godz.)

4. Maszyny z polem wirującym - uzwojenia: łączenie zewzwojów stojana w wybrany układ uzwojenia maszyny indukcyjnej klatkowej i pomiar charakterystyki biegu jałowego tej maszyny. Zaliczenie sprawozdania. (3 godz.).

5. Generator synchroniczny - praca samotna i współpraca z siecią elektroenergetyczną: bieg jałowy generatora,

rejestracja przebiegów czasowych napięcia, zależność napięcia od częstotliwości i prądu wzbudzenia, regulacja napięcia, praca samotna - charakterystyka zewnętrzna przy obciążeniu rezystancyjnym, włączenie generatora do sieci elektroenergetycznej, praca silnikowa i generatorowa. Zaliczanie sprawozdania. (3 godz.).

6. Silnik indukcyjny klatkowy: rozruch, bieg jałowy i obciążenie, zależność rozwijanego momentu i pobieranego prądu od poślizgu, moment regulacji prędkości, zasilanie z przetwornika częstotliwości, rejestracja przebiegów czasowych prądów i napięć przetwornika. Zaliczanie sprawozdania. (3 godz.).

7. Silnik komutatorowy uniwersalny: charakterystyka mechaniczna przy zasilaniu napięciami stałym i przemiennym, zależność pobieranego prądu od prędkości obrotowej. Zaliczanie sprawozdania. (3 godz.).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metody numeryczne w elektrotechnice				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			45		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
1	Zna systemy kodowe: binarne i szesnastkowy	ET1_W05	kolokwium
2	Zna zasady wykonywania operacji arytmetycznych w ró nych systemach binarnych	ET1_W05	kolokwium
3	Potrafi wykona interpolacje i aproksymacje w Matlabie	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium
4	Potrafi wykorzysta algorytm eliminacji Gaussa do rozwi zywania układu równa obliczeniu macierzy odwrotnej oraz wyznacznika macierzy	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium
5	Potrafi wykorzysta pakiet Matlab do złoż onych oblicze numerycznych	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium
6	Potrafi wykorzysta pakiet Matlab do złoż onych oblicze numerycznych	ET1_K01	kolokwium

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena kolokwium

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium

Warunki zaliczenia

Uzyskanie zaliczenia z laboratorium

Wiedza: Kartkówki na wykładzie i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek zarówno na wykładzie jak i laboratorium. Aby zaliczy laboratorium niezb dna jest obecno na co najmniej 14 z 15 zaj .

Umiej tno ci: Zaliczenie kartkówek oraz napisanie programu zaliczeniowego na ostatnich zaj ciach. Oceniana jest tak e aktywno na zaj ciach.

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)
Arytmetyka w ró nych kodach binarnych, dokładnie obliczeniowa, szereg Taylora i Maclaurina, zastosowania eliminacji Gaussa, interpolacja, aproksymacja, całkowanie numeryczne, minimalizacja
Tre ci programowe
Semestr: 3
Forma zaj : wykład
Wprowadzenie – informacje wst pne. Obliczenia numeryczne a symboliczne. Arytmetyka komputerowa, reprezentacja liczb w komputerze. Kody Binarne (NKB, Gray, ZM, U1, U2, stało i zmiennie pozycyjne) i szesnastkowe oraz arytmetyka w tych kodach (algorytm Hornera). Dokładno maszynowa. Analiza bł dów, propagacja bł dów zaokr gle . Implementacje wybranych szeregów Maclaurina. Rozwi zywanie układów równa liniowych - eliminacja Gaussa. Obliczanie wyznacznika macierzy i macierzy odwrotnej z u yciem eliminacji Gaussa. Interpolacja wielomianowa Lagrange'a. Aproksymacja redniokwadratowa. Całkowanie w Matlabie. Minimalizacja Hooke'a–Jeevesa
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
Wprowadzenie – informacje wst pne. Obliczenia numeryczne a symboliczne. Arytmetyka komputerowa, reprezentacja liczb w komputerze. Kody Binarne (NKB, Gray, ZM, U1, U2, stało i zmiennie pozycyjne) i szesnastkowe oraz arytmetyka w tych kodach (algorytm Hornera). Dokładno maszynowa. Analiza bł dów, propagacja bł dów zaokr gle . Implementacje wybranych szeregów Maclaurina. Rozwi zywanie układów równa liniowych - eliminacja Gaussa. Obliczanie wyznacznika macierzy i macierzy odwrotnej z u yciem eliminacji Gaussa. Interpolacja wielomianowa Lagrange'a. Aproksymacja redniokwadratowa. Całkowanie w Matlabie. Minimalizacja Hooke'a–Jeevesa W trakcie zaj laboratoryjnych, studenci oprócz poznanych na wykładzie metod numerycznych, testuj zaimplementowane w pakiecie Matlab funkcje.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metrologia I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	Ma podstawow wiedz dotycz c sygnałów reprezentuj cych wielko ci mierzone i ich parametrów oraz metod stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych	ET1_W01, ET1_W02	kolokwium
2	Definiuje i opisuje zasady tworzenia i własno ci metrologiczne podstawowych metod pomiarowych stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych, magnetycznych i nieelektrycznych	ET1_W02	kolokwium
3	Wymienia i definiuje podstawowe poj cia z zakresu metrologii wielko ci elektrycznych	ET1_W02, ET1_W01	kolokwium
4	Opisuje zasady działania przyrz dów i zasady tworzenia układów dla pomiaru mocy i energii elektrycznej	ET1_W02, ET1_W04	kolokwium
5	Opisuje i rozumie budow zasady działania wybranych czujników do pomiaru wielko ci nieelektrycznych	ET1_W04, ET1_W02	kolokwium
6	Definiuje i okre la zasady działania i budow podstawowych przyrz dów analogowych i cyfrowych stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych oraz potrafi okre la ró dła i warto ci bł dów pomiarowych.	ET1_W05, ET1_W02	kolokwium
7	Potrafi samodzielnie korzysta z literatury przedmiotu i innych dost pnych ródeł	ET1_U01	kolokwium
8	Potrafi krytycznie oceni poziom swojej wiedzy i przekazywanych tre ci	ET1_K01	obserwacja zachowa
9	Ma wiadomo wa no ci zachowania si w sposób profesjonalny i etyczny	ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza: ocena kolokwium</p> <p>umiej tno ci: ocena kolokwium</p> <p>kompetencje społeczne: obserwacja zachowa</p>

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 kolokwium. Umiejętności: W trakcie wykładu ocena aktywności studenta, krótkie ustne pytania dotyczące prezentowanych treści - wymagana krótka odpowiedź. 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
<ol style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe – definicja pomiaru, pojęcia obiektu pomiaru i skali pomiarowej, wzorce i jednostki miar, układ SI, podstawowe metody realizacji procesu pomiaru, przetworniki pomiarowe (2 godziny). Sygnały pomiarowe i ich parametry - pojęcie sygnału, podział sygnałów, sygnały mono- i poliharmoniczne, definicje parametrów i współczynników charakteryzujących sygnały (2 godzina). Błędy i niepewność 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 (3 godziny). Analogowe przyrządy pomiarowe - budowa i zasady działania podstawowych przetworników elektromechanicznych (magnetoelektryczne, elektromagnetyczne, elektrodynamiczne, ferrodynamiczne), ich właściwości metrologiczne i zastosowanie w pomiarach wielkości elektrycznych (3 godziny). 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) (4 godziny). 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 (2 godziny). Pomiary metodami technicznymi - pomiary techniczne rezystancji i impedancji, zasady pomiaru, stosowane układy pomiarowe, ocena niepewności technicznych metod pomiarowych (2 godziny). Pomiary metodami mostkowymi stało-prądowymi, zasada działania ocena niepewności pomiarów mostkowych (2 godziny). Pomiary metodami mostkowymi zmiennie-prądowymi, podstawowe struktury mostków do pomiaru parametrów impedancji, warunki równowagi, wskaźniki równowagi, ocena niepewności pomiarów mostkowych (2 godziny). Metody kompensacyjne - idea pomiarów kompensacyjnych, układy z kompensacją pojedynczą i podwójną, zastosowanie pomiarowe metod kompensacyjnych, niepewności wyników w pomiarach kompensacyjnych (1 godzina). Elektryczne czujniki do pomiaru temperatury (termoelement, termorezystor); temperatura jako wielkość mierzona i wielkość zakłócająca - aparatura i układy do pomiaru temperatury (2 godziny). Tensometry naprężeno-oporowe - zasada działania i budowa i zastosowanie; układy pomiarowe i aparatura do pomiarów tensometrycznych (2 godziny). Pomiar mocy i energii. Idea pomiaru mocy i energii elektrycznej, podstawowy schemat blokowy watomierza, własności układu jednofazowego do pomiaru mocy i energii (2 godziny). Perspektywy rozwoju klasycznych narzędzi i metod pomiarowych. Wykład podsumowujący z akcentem na nowoczesne rozwiązania pomiarów wielkości elektrycznych. Kolokwium zaliczeniowe (1 godzina).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metrologia II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	45	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	2
Razem			60		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
1	Student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych.	ET1_W04	egzamin, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania podstawowych metod pomiarowych oraz analogowych i cyfrowych przetworników i czujników pomiarowych.	ET1_W04, ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
3	Potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U08	wypowied ustna
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	ocena aktywno ci
5	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 wla ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
6	Potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
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.	ET1_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)
- ocena aktywno ci (Aktywno studenta w trakcie zaj laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena znajomo ci metod i układów pomiarowych w trakcie wicze)

kompetencje społeczne:
obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)
Warunki zaliczenia
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu. Egzamin pisemny obejmuje materiał modułu Metrologia I i Metrologia II. Sposób przeprowadzenia i oceniania egzaminu zgodny jest z Regulaminem Studiów AT. Wiedza: Kolokwia składają się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy biocenne wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 60% punktów. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny składa się z zadań otwartych (wielokrotnego wyboru) oraz zamkniętych. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów z egzaminu. 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.
Treści programowe (opis skrócony)
Sygnały reprezentujące wielkości pomiarowe i ich parametry; zagadnienia separacji; pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych; ocena dynamiki układów pomiarowych; zasada działania, budowa i zastosowanie analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych; techniczne i mostkowe metody pomiaru wybranych wielkości elektrycznych; zasada działania hallotronu, budowa i zastosowanie pomiarowe; czujniki i aparatura do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi; tensometry, zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe; wybrane pomiary wielkości nieelektrycznych.
Treści programowe
Semestr: 4
Forma zajęć : wykład
1. Zagadnienia separacji: przekładniki i separatory. Potrzeba separacji układów pomiarowych, przekładniki pomiarowe, nowoczesne separatory – idea działania i własności metrologiczne (3 godziny). 2. Pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych. Układy pomiarowe mocy i energii w sieciach 3 fazowych, idee pomiaru, schematy, własności. (3 godziny). 3. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych - pojęcie błędów dynamicznych, pojęcie modeli i charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych, korekcja dynamiczna pomiaru (2 godziny). 4. Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. (3 godziny). 5. Hallotron - zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe dla pomiarów wielkości magnetycznych, elektrycznych i mechanicznych (2 godziny). 6. Powiązania metrologii z przedmiotami zawodowymi, podsumowanie tematyki wykładów. Perspektywy rozwoju metrologii elektrycznej, rola techniki cyfrowej. Informacje o egzaminie (2 godziny).
Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)
1. Techniczne, porównawcze i mostkowe metody pomiaru rezystancji. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 2. Cyfrowe przyrządy pomiarowe – Zasada działania woltomierza z podwójnym całkowaniem, wykonywanie podstawowych pomiarów: napięć, prądów, rezystancji, parametrów diody. Sprawdzanie błędów woltomierza cyfrowego. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 3. Oscyloskop – Zasada działania, podstawowe funkcje i parametry oscyloskopu. Pomiary okresu i częstotliwości przykładowych sygnałów sinusoidalnych. Pomiary kąta przesunięcia fazowego. Obserwacja charakterystyk prądowo-napięciowych elementów elektronicznych. Cyfrowy pomiar częstotliwości. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 4. Techniczne i mostkowe metody pomiaru impedancji. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 5. Czujniki i metody pomiaru temperatury (termoelement i termorezystor). Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 6. Tensometry naprężeno-oporowe – układy pomiarowe i ich zastosowanie. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin) 7. Analogowe i cyfrowe przyrządy i układy do pomiaru mocy i energii elektrycznej. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)

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. (5 godzin)
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. (5 godzin)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie układów elektrycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	ma poszerzon i pogł bion wiedz w zakresie metodyki i technik modelowania matematycznego oraz stosowania wybranych programów komputerowych w dziedzinie elektroenergetyki	ET1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
2	ma zaawansowan wiedz w zakresie modelowania matematycznego urz dze elektroenergetycznych i symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektroenergetycznych	ET1_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	ET1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
4	umie czyta i przygotowywa schematy układów elektrycznych dla celów symulacji komputerowych	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta zdobyt wiedz w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzy modele urz dze elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i nieustalonych pr dów, napi i energii w układach elektrycznych	ET1_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	ET1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotowa dokumentacj dotycz c zagadnie z zakresu modelowania układów elektrycznych i przedstawi wyniki symulacji	ET1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma umiej tno podnoszenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystywania dost pnych programów komputerowych do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U14	wykonanie zadania
10	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie modelowania urz dze elektrycznych i korzystania z wiedzy ekspertów z tej dziedziny	ET1_K01	wypowied ustna
11	Jest gotów do wła ciwego wykorzystywania osi gni z dziedziny technik komputerowych w praktyce	ET1_K03	wypowied ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wypowiedzi ustnej
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu.</p> <p>Wiedza: Kolokwia sprawdzają wiedzę realizowaną podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Wykonanie projektu indywidualnego.</p> <p>Umiejętności: kolokwia sprawdzają wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych, wykonanie projektu.</p> <p>Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i nieustalonych. 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 nieustalonych i wybranych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje przebiegów napięć, prądów i energii w wybranych fragmentach układów elektroenergetycznych.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych. Podstawy modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych. 2. Charakterystyka programu komputerowego Eletromagnetic Transients Program/ Alternative Transients Program. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Struktura programu Eletromagnetic Transients Program/Alternative Transients Program. Podstawowe funkcje użytkowe programu. Sposób wykonywania symulacji i wyprowadzania wyników obliczeń. Charakterystyka i zakres zastosowania - przykłady. 3. Modelowanie różnic napięciowych, prądowych i elementów liniowych skupionych w programie EMTP/ATP (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> 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 wpływ czynnika wysokiego napięcia. 4. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (2 godz). <ul style="list-style-type: none"> 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. 5. Modele matematyczne linii przesyłowych elektroenergetycznych napowietrznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Modele matematyczne napowietrznych linii przesyłowych. Charakterystyki czystotliwościowe parametrów modeli linii. Model zjawiska ulotu. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych. 6. Zasady tworzenia modeli cyfrowych kabli elektroenergetycznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> 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. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Modele cyfrowe transformatorów energetycznych do analizy zjawisk ustalonych i przejściowych. Zasady opracowywania modeli transformatorów. Modele uzwojeń do badań teoretycznych stanów przejściowych wewnętrznych transformatorów.

Wyznaczanie parametrów elementów modeli transformatorów MTP/ATP.

8. Modelowanie ograniczników przepięć (2 godz)

Podstawowe właściwości ograniczników przepięć stosowanych w elektroenergetyce. Rodzaje modeli cyfrowych ograniczników przepięć. Wyznaczanie parametrów modeli ograniczników w warunkach normalnych i podczas oddziaływania przepięć. Modelowanie charakterystyk iskiernikowych i beziskiernikowych ograniczników przepięć.

9. Zasady modelowania maszyn elektrycznych EMTP/ATP. (2 godz)

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. (2 godz)

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. (2 godz)

Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowań piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowań piorunowych. Symulacje przepięć piorunowych w układach elektroenergetycznych.

12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejściowych w liniach elektroenergetycznych.

(2 godz)

Symulacje stanów ładowczych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas ładowania urządzeń elektrycznych. Analiza narażeń urządzeń od przepięć ładowczych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięć.

13. Wyznaczanie charakterystyk czułościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)

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 nie-liniowe 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 ładowania 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 ładowania transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz).

6. Symulacje przepięć w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięć podczas wyładowań piorunowych do linii elektroenergetycznych (2 godz).

7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w warunkach pracy ustalonej (2 godz).

8. Symulacje zjawisk nieustalonych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (3 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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie układów elektrycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	ma poszerzon i pogł bion wiedz w zakresie metodyki i technik modelowania matematycznego oraz stosowania wybranych programów komputerowych w dziedzinie elektroenergetyki	ET1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
2	ma zaawansowan wiedz w zakresie modelowania matematycznego urz dze elektroenergetycznych i symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektroenergetycznych	ET1_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	ET1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
4	umie czyta i przygotowywa schematy układów elektrycznych dla celów symulacji komputerowych	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta zdobyt wiedz w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzy modele urz dze elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i nieustalonych pr dów, napi i energii w układach elektrycznych	ET1_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	ET1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotowa dokumentacj dotycz c zagadnie z zakresu modelowania układów elektrycznych i przedstawi wyniki symulacji	ET1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma umiej tno podnoszenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystywania dost pnych programów komputerowych do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U14	wykonanie zadania
10	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie modelowania urz dze elektrycznych i korzystania z wiedzy ekspertów z tej dziedziny	ET1_K01	wypowied ustna
11	Jest gotów do wła ciwego wykorzystywania osi gni z dziedziny technik komputerowych w praktyce	ET1_K03	wypowied ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium ocena wykonania zadania <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wypowiedzi ustnej
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu.</p> <p>Wiedza: Kolokwia sprawdzają wiedzę realizowaną podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Wykonanie projektu indywidualnego.</p> <p>Umiejętności: kolokwia sprawdzają wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych, wykonanie projektu.</p> <p>Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i nieustalonych. Opracowywanie modeli transformatorów energetycznych. Modele rdzeń 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 nieustalonych i wybranych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje przebiegów napięć, prądów i energii w wybranych fragmentach układów elektroenergetycznych.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych. Podstawy modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych. 2. Charakterystyka programu komputerowego Eletromagnetic Transients Program/ Alternative Transients Program. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Struktura programu Eletromagnetic Transients Program/Alternative Transients Program. Podstawowe funkcje użytkowe programu. Sposób wykonywania symulacji i wyprowadzania wyników obliczeń. Charakterystyka i zakres zastosowania - przykłady. 3. Modelowanie rdzeń napięciowych, prądowych i elementów liniowych skupionych w programie EMTP/ATP (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Rodzaje rdzeń napięciowych i prądowych. Dobór parametrów rdzeń. Modele urządzeń elektroenergetycznych stosowane w programie EMTP/ATP. Ogólna zasada opracowywania modeli. Modele cyfrowe rdzeń napięciowych i prądowych oraz modele wpływ czynnika wysokiego napięcia. 4. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (2 godz). <ul style="list-style-type: none"> 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. 5. Modele matematyczne linii przesyłowych elektroenergetycznych napowietrznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Modele matematyczne napowietrznych linii przesyłowych. Charakterystyki czystotliwościowe parametrów modeli linii. Model zjawiska ulotu. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych. 6. Zasady tworzenia modeli cyfrowych kabli elektroenergetycznych. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> 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. (2 godz) <ul style="list-style-type: none"> Modele cyfrowe transformatorów energetycznych do analizy zjawisk ustalonych i przejściowych. Zasady opracowywania modeli transformatorów. Modele uzwojeń do badań teoretycznych stanów przejściowych wewnętrznych transformatorów.

Wyznaczanie parametrów elementów modeli transformatorów MTP/ATP.

8. Modelowanie ograniczników przepięć (2 godz)

Podstawowe właściwości ograniczników przepięć stosowanych w elektroenergetyce. Rodzaje modeli cyfrowych ograniczników przepięć. Wyznaczanie parametrów modeli ograniczników w warunkach normalnych i podczas oddziaływania przepięć. Modelowanie charakterystyk iskiernikowych i beziskiernikowych ograniczników przepięć.

9. Zasady modelowania maszyn elektrycznych EMTP/ATP. (2 godz)

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. (2 godz)

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. (2 godz)

Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowań piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowań piorunowych. Symulacje przepięć piorunowych w układach elektroenergetycznych.

12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejściowych w liniach elektroenergetycznych.

(2 godz)

Symulacje stanów ładowczych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas ładowania urządzeń elektrycznych. Analiza narażeń urządzeń od przepięć ładowczych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięć.

13. Wyznaczanie charakterystyk czułościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)

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 nie-liniowe 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 ładowania 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 ładowania transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz).

6. Symulacje przepięć w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięć podczas wyładowań piorunowych do linii elektroenergetycznych (2 godz).

7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w warunkach pracy ustalonej (2 godz).

8. Symulacje zjawisk niestabilnych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (3 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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie zagadnie in ynierskich w Matlabie				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	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
1	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
2	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
3	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami ró niczkowymi	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
4	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
5	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
6	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami ró niczkowymi	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
7	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
8	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
9	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami ró niczkowymi	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium (Przewidziane s dwa kolokwia w semestrze.)
- obserwacja wykonania zada (Weryfikacja poprawno ci wykonanych zada podczas zaj .)
- przegl d prac (Przewiduje si przygotowanie przez ka dego studenta 2 sprawozda . Sprawozdania s weryfikowane a ewentualne bł dy lub braki wymagaj poprawy przez studenta.)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (Przewidziane s dwa kolokwia w semestrze.)

<p>obserwacja wykonania zadań (Weryfikacja poprawności wykonanych zadań podczas zajęć.)</p> <p>przebieg prac (Przewiduje się przygotowanie przez każdego studenta 2 sprawozdań. Sprawozdania są weryfikowane a ewentualne błędy lub braki wymagają poprawy przez studenta.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena kolokwium (Przewidziane są dwa kolokwia w semestrze.)</p> <p>obserwacja wykonania zadań (Weryfikacja poprawności wykonanych zadań podczas zajęć.)</p> <p>przebieg prac (Przewiduje się przygotowanie przez każdego studenta 2 sprawozdań. Sprawozdania są weryfikowane a ewentualne błędy lub braki wymagają poprawy przez studenta.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Uzyskanie zaliczenia z laboratorium</p> <p>Wiedza: Konieczne jest zaliczenie wszystkich kolokwium. Szczegółowy tryb zaliczania studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.</p> <p>Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań oraz wszystkich kolokwium. Obserwacja aktywności na zajęciach.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Rozwijanie równań różniczkowych I i II rzędu, modelowanie i symulacja obwodów elektrycznych RLC, modelowanie i symulacja zjawisk fizycznych - z wykorzystaniem pakietu MATLAB.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 2</p> <p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwijanie równań różniczkowych I i II rzędu w oparciu o wbudowane funkcje w Matlabie. 2. Modelowanie równań różniczkowych za pomocą schematu blokowego wykorzystując pakiet Matlab/Simulink. 3. Modelowanie i symulacja prostych obwodów elektrycznych RLC za pomocą równań różniczkowych w pakiecie Matlab/Simulink. 4. Modelowanie i symulacja prostych zjawisk fizycznych za pomocą równań różniczkowych w pakiecie Matlab/Simulink.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Nap dy w elektroenergetyce				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		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
1	ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	ET1_W02	wypowied ustna
2	ma zaawansowan wiedz o podstawowych typach maszyn elektrycznych, zna konstrukcje i metody sterowania współczesnych układów nap dowych	ET1_W03	wypowied ustna
3	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla kierunku elektrotechnika zagadnienia zwi zane z elektroenergetyk , elektronik , energoelektronik , automatyk i wykorzystaniem techniki mikroprocesorowej w urz dzeniach automatyki	ET1_W04	wykonanie zadania
4	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy zwi zane z cyklem ycia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w in ynierii elektrycznej	ET1_W06	ocena aktywno ci
5	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizowa i ocenia własno ci maszyn elektrycznych i nap dów w stanach ustalonych i dynamicznych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo dziaalnoci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem urz dze , obiektów i systemów typowych dla in ynierii elektrycznej ? tak e przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
8	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn pomiarow i zabezpieczeniow , pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obslugi, nadzoru i realizacji zada , uwzgl dniaj c aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
9	potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i przygotow tekst (tak e w j zyku obcym) zawieraj cy omówienie	ET1_U09	wykonanie zadania

9	wyników realizacji tego zadania	ET1_U09	wykonanie zadania
10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	ET1_U10	wykonanie zadania
11	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	wypowiedź ustna
12	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	ET1_K01	obserwacja zachowa
13	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena aktywności (obserwacja aktywności podczas zajęć)
- ocena wykonania zadania (sprawdzenie poprawności realizacji zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (logika i treść wypowiedzi)

umiejętności:

- ocena wykonania zadania (sprawdzenie poprawności realizacji zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (logika i treść wypowiedzi)

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa podczas zajęć)

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę z wykładu, niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych oraz zaliczenia pisemnego z materiału objętego wykładem.
Aby uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych, niezbędne jest wykonanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań w nieprzekraczalnym terminie upływającym z końcem semestru oraz zaliczenie pisemnych sprawdzianów.

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie zaliczenia pisemnego w postaci zadań i testów
Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, ćwiczenia laboratoryjnego.
Weryfikacja w kategorii kompetencji społecznych: w formie ankiety w postaci samokrytycznej oceny swojej wiedzy, w formie bezpośredniej obserwacji w czasie wykonywania działań właściwych dla danego zadania zawodowego.
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów AT.

Treści programowe (opis skrócony)

System elektromechaniczny. Budowa i działanie układów napędowych z silnikami elektrycznymi w energetyce - zagadnienia podstawowe. Podstawowe układy zasilania silników, w tym energoelektroniczne. Sterowanie silnikami prądu stałego i przemiennego. Charakterystyki statyczne (mechaniczne) i dynamiczne. Modele matematyczne napędów elektrycznych.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć : **wykład**

Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędu (4 godz.).

Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe – budowa i działanie, praca w zakresie prądów ciągłych i przerywanych, zastosowanie przekształtników (2 godz.).

Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego – silniki obcowzbudne i szeregowo, metody sterowania prądami ciągłymi, rodzaje rozruchu i hamowania (2 godz.).

Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prądami ciągłymi, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i polowo zorientowanego (5 godz.).

Budowa przemienników częstotliwości jako zasilaczy prądu przemiennego – bezpośrednio (z falownikiem napięcia oraz z falownikiem prądu) i pośrednio (cyklokonwerter), (2 godz.).

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędu (4 godz.).

Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe – budowa i działanie, praca w zakresie prądów ciągłych i przerywanych, zastosowanie przekształtników (2 godz.).

Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego – silniki obcowzbudne i szeregowo, metody sterowania prędkością, rodzaje rozruchu i hamowania (2 godz.).

Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prędkością, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i polowo zorientowanego (5 godz.).

Budowa przemienników częstotliwości jako zasilaczy prądu przemiennego – bezpośrednio (z falownikiem napięcia) oraz z falownikiem prądu i pośrednio (cyklokonwerter), (2 godz.).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Ochrona własności intelektualnej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			15		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
1	Zna i rozumie powiązania elektrotechniki z innymi obszarami nauki (prawa) oraz konieczność przenoszenia dobrych praktyk (zasad uczciwości) na grunt elektrotechniki	ET1_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	ET1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
3	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego oraz problemów prawnych w elektrotechnice.	ET1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
4	Rozumie potrzeby i zna możliwości ciągłego doskonalenia się.	ET1_U01, ET1_U14	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
5	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu aktualizacji swojej wiedzy z zakresu nauk prawnych.	ET1_U14	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
6	Ma wiadomości przestrzegania zasad etyki zawodowej i zasad prawa.	ET1_K03, ET1_K02	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)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadzącego lub przez studenta temat.)

Warunki zaliczenia
wiedza: kolokwium (test weryfikujący wiedzę oraz umiejętności interpretacji przepisów prawa własności intelektualnej)) kompetencje społeczne: obserwacja zachowań (obserwacja zachowań indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych) Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Uczelni.
Treści programowe (opis skrócony)
Treści przedmiotu jest przybliżenie studentom problemu wpływu regulacji prawnych na wykonywany w przyszłości zawód. Ponadto przedstawienie podstawowych aktów prawnych z zakresu własności intelektualnej regulujących korzystanie z narzędzi informatycznych będących wynikiem pracy twórczej
Treści programowe
Semestr: 4
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy prawa (pojęcia prawne, definicje, rodzaje prawa). 2. Prawa autorskie i prawa pokrewne w polskim prawie oraz wizerunek i jego ochrona. 3. Zagadnienia z zakresu własności intelektualnej. 4. Intelektualna własność przemysłowa. 5. Wzory użytkowe, wzory przemysłowe i znaki towarowe. 6. Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie i oznaczenia geograficzne.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektroenergetyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	45	Zaliczenie z ocen	2
		W	45	Zaliczenie z ocen	3
Razem			90		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
1	ma zaawansowan wiedz z zakresu budowy i pracy układów elektroenergetycznych w warunkach normalnych i wybranych stanach awaryjnych	ET1_W01	wykonanie zadania, wypowied ustna
2	ma zawansowan wiedz dotycz c wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	ET1_W04	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy z zakresu ródeł energii, konstrukcji urz dze elektroenergetycznych i pracy układów elektroenergetycznych	ET1_W06	kolokwium
4	zna wpływ elektroenergetyki na rodowisko naturalne i rozumie konieczno ochrony zasobów energetycznych	ET1_W08	wykonanie zadania, wypowied ustna
5	zna podstawowe problemy zwi zane z prac urz dze i układów elektroenergetycznych i potrafi korzysta z danych pozyskiwanych z ró nych ródeł dla ich rozwi zywania	ET1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
6	ma wiadomo wa no ci i rozumie skutki pracy układów elektroenergetycznych, w tym ich wpływu na rodowisko, i zwi zanej z tym odpowiedzialno ci za podejmowane decyzje	ET1_U05	wypowied ustna
7	potrafi rozwi zywa wybrane zadania zwi zane z prac urz dze i układów elektroenergetycznych	ET1_U07	wykonanie zadania
8	potrafi rozwi zywa wybrane zadania zwi zane z prac urz dze i układów elektroenergetycznych potrafi dobiera urz dzenia elektroenergetyczne w podstawowym zakresie	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma wiadomo swojej wiedzy i umiej tno korzystania z do wiadczenia ekspertów przy rozwi zywaniu zagadnie z zakresu elektroenergetyki	ET1_K01	wykonanie zadania
10	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej i ma wiadomo konieczno ci przestrzegania zasad bezpiecznej pracy	ET1_K03	wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: ocena kolokwium			

<p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO). Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę 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: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach ćwiczeń. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <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.</p>
<p>Treści programowe</p>
<p>Semestr: 4</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p>
<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka systemów elektroenergetycznych. (2 godz) 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. Naruszenia urządzeń elektroenergetycznych. Oddziaływanie układów elektroenergetycznych na środowisko. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych. (2 godz) Rodzaje i podział elektrowni. Podstawowe nośniki energii wykorzystywane w elektrowniach. Charakterystyka przemian energetycznych w elektrowniach. Charakterystyka podstawowych układów elektrowni. Wpływ elektrowni na środowisko. Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. (2 godz) Podział generatorów mocy i ich podstawowe parametry. Układy wyprowadzenia mocy turbogeneratorów. Praca wydzielona generatora i praca generatorów na sieć sztywną. Regulacja parametrów generatorów. Niekonwencjonalne źródła energii. Energia odnawialna. (2 godz) 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. Budowa i parametry linii elektroenergetycznych. (2 godz) Rozwiązania konstrukcyjne linii elektroenergetycznych napowietrznych. Budowa i parametry linii kablowych. Parametry elektryczne linii elektroenergetycznych: przepustowość linii, spadki i straty napięcia, straty mocy i energii. Budowa i parametry linii napowietrznych i kablowych przy dużym napięciu. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych linii przy dużym napięciu. Rozwiązania konstrukcyjne transformatorów energetycznych i ich parametry. (2 godz) Rozwiązania konstrukcyjne i parametry transformatorów i autotransformatorów. Schemat zastępczy transformatorów. Dobór parametrów transformatorów do pracy w sieciach elektrycznych. Regulacja napięcia w układach elektroenergetycznych przy zastosowaniu transformatorów. Obciążenie transformatorów. Zasady eksploatacji transformatorów i autotransformatorów. Charakterystyka aparatów i urządzeń rozdzielczych. (2 godz)

Narazenia cieplne i dynamiczne. Podział aparatów i ogólne zasady doboru. Dobór przewodów wielkoprądowych, izolatorów napowietrznych i wieszakowych. Zasady doboru przekładników prądowych i napięciowych. Budowa i działanie bezpieczników topikowych.

8. Podstawy techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia. (2 godz)

Podział czynników elektroenergetycznych. Rozwiązania konstrukcyjne czynników niskiego, średniego napięcia i czynników najwyższych napięć. Parametry podstawowe i zasady doboru czynników w sieciach rozdzielczych i przesyłowych.

9. Stacje elektroenergetyczne. (2 godz)

Podział stacji elektroenergetycznych, ich struktura i znaczenie w układach elektroenergetycznych. Układy rozdzielni elektroenergetycznych. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni napowietrznych i wieszakowych. Konstrukcja i właściwości rozdzielni gazowych z izolacją z sześciopowłokowego siarki. Zasady projektowania stacji. Urządzenia pomocnicze instalowane w stacjach elektroenergetycznych.

10. Odbiorniki energii elektrycznej. (2 godz)

Podział odbiorników energii elektrycznej. Parametry odbiorników. Podstawowe charakterystyki eksploatacyjne. Dobór parametrów urządzeń elektrycznych. Warunki pracy różel wiatła. Odbiorniki grzejne. Charakterystyka silników elektrycznych i napędów. Praca urządzeń energoelektronicznych i ich wpływ na jakość energii.

11. Schematy zastępcze urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Schematy zastępcze linii napowietrznych i kablowych. Metody obliczeń parametrów schematów zastępczych transformatorów i autotransformatorów. Reprezentacja różel energii. Reprezentacja urządzeń przesyłowych. Reprezentacja odbiorników. Reprezentacja układu elektroenergetycznego. Zakres obliczeń i wybór schematu zastępczego.

12. Podstawowe obliczenia układów elektroenergetycznych. (2 godz)

Metody obliczeń przepływu prądów w sieciach elektrycznych. Obliczenia spadków i strat napięcia w liniach zasilających. Metody obliczeń strat energii w układach elektroenergetycznych. Metody regulacji napięcia i mocy w układach elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości w sieciach elektrycznych. Wpływ przesyłu mocy biernej na pracę systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.

13. Wybrane zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych. (2 godz)

Rodzaje zwarć. Przebiegi typowe prądów zwarciowych i ich podstawowe parametry. Układy zastępcze sieci elektrycznych dla obliczeń prądów zwarciowych. Wielkości charakteryzujące zwarcia jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe. Zasady obliczania prądów zwarciowych. Skutki przepływu prądów zwarciowych.

14. Jakość energii elektrycznej. (2 godz)

Źródła zakłóceń i przebiegi odkształcone. Wpływ jakości energii elektrycznej na pracę urządzeń elektrycznych. Kryteria oceny jakości energii elektrycznej. Podstawowe parametry stosowane do oceny jakości energii elektrycznej. Metody poprawy jakości energii elektrycznej.

15. Podstawy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Organizacja eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i jej zakres. Wymagania kwalifikacyjne w eksploatacji. Metody oceny stanu technicznego urządzeń elektroenergetycznych. Przykłady badań eksploatacyjnych wybranych urządzeń elektroenergetycznych.

16. Wysokie napięcia w elektroenergetyce (2 godz)

Warunki postępu w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej. Wzrost wiatowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Uzasadnienie techniczne wzrostu napięć znamionowych.

17. Konstrukcje układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia w sektorach elektroenergetyki (2 godz)

Układy izolacyjne generatorów, transformatorów, kabli, izolatorów, rozdzielni gazowych. Materiały elektroizolacyjne, podstawowe technologie.

18. Przepięcia w wysokonapięciowych układach przesyłowych (2 godz)

Podstawy teorii przepięcia. Rodzaje przepięcia. Przepięcia dynamiczne, łączeniowe, ziemnozwarciowe, atmosferyczne. Przebiegi falowe w liniach długich. Przypadki charakterystyczne propagacji fal przepięciowych.

19. Pole elektryczne w układach izolacyjnych. Wytrzymałość elektryczna (2 godz)

Metody obliczania rozkładu pola elektrycznego. Rozkład pola elektrycznego w modelowych układach izolacyjnych. Pole jednostajne i niejednostajne. Robocze natężenie pola elektrycznego. Zasady doboru materiałów do warunków eksploatacyjnych układów izolacyjnych.

20. Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia (2 godz)

Narazenia elektryczne w gazowych układach izolacyjnych. Podstawy fizyczne mechanizmów wyładowań elektrycznych. Teoria wyładowań w polu jednostajnym i niejednostajnym. Wytrzymałość elektryczna powietrza i gazów elektroizolacyjnych. Wytrzymałość próżni.

21. Wytrzymałość elektryczna wielkich odstępów powietrznych (2 godz)

Izolacja doziemna i międzyfazowa. Układy modelowe. Wytrzymałość elektryczna przy napięciu udarowym łukowym i piorunowym oraz przemiennym. Znormalizowane poziomy izolacji. Rozwój wyładowań.

22. Narazenia eksploatacyjne napowietrznych układów izolacyjnych (1 godz)

Narazenia eksploatacyjne izolatorów w liniach i stacjach. Parametry konstrukcyjne i elektryczne izolatorów. Mechanizm przeskoła zabrudzeniowego. Strefy zabrudzeniowe. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.

23. Laboratoria wysokich napięć (2 godz)

Źródła wysokich napięć próbniczych do badań układów izolacyjnych wysokich i najwyższych napięć. Wytwarzanie wysokich napięć przemiennych, udarowych piorunowych i łukowych, napięć stałych.

Metody pomiaru wysokich napięć stałych przemiennych i udarowych.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Obliczenia parametrów schematów zastępczych linii przesyłowych i rozdzielczych napowietrznych i kablowych. (2 godz)

2. Wyznaczanie parametrów schematów zastępczych transformatorów energetycznych, dławików i przekładników. (3 godz)

3. Obliczenia obciążalności torów przesyłowych linii napowietrznych i kablowych. (3 godz)

4. Dobór przekrojów przewodów linii elektroenergetycznych. (2 godz)

5. Wyznaczanie spadków napięcia w torach przesyłowych układów elektroenergetycznych. (3 godz)

6. Obliczenia prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych. (4godz)

7. Obliczenia rozpręża prądów w sieciach elektrycznych. (4 godz)

8. Straty mocy i energii czynnej w elementach układu elektroenergetycznego. (4 godz)

9. Kompensacja mocy biernej. (2 godz)

10. Dobór podstawowych parametrów urządzeń elektroenergetycznych. (3 godz)

11. Charakterystyka narazenia przepięciowych układów izolacyjnych (3 godz)

12. Badania wytrzymałości elektrycznej układów izolacyjnych stałych, gazowych oraz cieczy dielektrycznych (3 godz).

13. Formy wyładowań elektrycznych w polu jednostajnym i niejednorodnym. Wyładowania powierzchniowe i lizgowe (3 godz)

14. Źródła wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych (3 godz)

15. Metody pomiaru wysokich napięć (3 godz)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektroniki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		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
1	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie zasad działania podstawowych elementów i układów elektronicznych	ET1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
2	umie analizowa , projektowa i dokonywa symulacji prostych układów elektronicznych równie z wykorzystaniem specjalizowanego oprogramowania	ET1_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	ET1_U10	wykonanie zadania
4	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
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 zywniu problemów zwi zanych z podstawowymi układami elektronicznymi	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Wykład:
Kolokwium zaliczeniowe z wykładu. Zale nie od liczby zdobytych punktów K z kolokwium wyznaczamy ocen z wykładu:

bardzo dobry (bdb); $K \geq 90\%$
dobry plus (+db); $90\% > K \geq 85\%$

dobry (db); 85% > K >= 80 %
dostateczny plus (+dst); 80% > K >= 70 %
dostateczny (dst); 70% > K >= 60 %
niedostateczny (ndst); 60% > K

Laboratorium:

Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecności, z jakiegokolwiek powodu, musi nastąpić odrobienie zaległości w ramach tej samej serii ćwiczeń, w terminie ustalonym z prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zajęć po okresie nieobecności. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci będą podzieleni na grupy. Każda grupa realizuje ćwiczenie, z którego przygotowuje sprawozdanie. Każde sprawozdanie musi zostać pozytywnie zaopiniowane przez prowadzącego zajęcia, co jest podstawą do zaliczenia cyklu ćwiczeń.

W czasie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia sprawdzające. Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swoją nieobecność na kolokwium może je pisać w terminie późniejszym, podanym przez prowadzącego.

Zależnie od liczby zdobytych punktów z kolokwium wyznaczamy ocenę końcową w taki sam sposób jak z wykładu.

Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia ćwiczeń może w czasie sesji dwukrotnie przystąpić do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, że ma nie więcej niż cztery nieusprawiedliwione nieobecności. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecność na terminach poprawkowych może na usprawiedliwić wyłącznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie później jednak niż przed kolejnym terminem.

Wiedza: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach.

Umiejętności: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach. Ocena ze sprawozdania i ewentualnej prezentacji projektu praktycznego.

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

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

Treści programowe (opis skrócony)

Budowa i zasada działania podstawowych elementów i układów elektronicznych. Charakterystyki prądowo-napięciowe elementów elektronicznych. Dobór elementów w obwodzie elektronicznym na podstawie obliczeń i symulacji komputerowych.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **wykład**

1. Wprowadzenie. Obwód elektryczny – przypomnienie podstawowych praw: Ohma oraz I i II prawa Kirchhoffa. Obliczanie rezystancji zastępczej w obwodzie. Obwody RC i RL. Stała czasowa obwodu RC i RL. Składowa stała i zmienna sygnału. Wartość skuteczna prądu i napięcia. Moc rozpraszana w odbiorniku. (2h)
2. Diody półprzewodnikowe. Właściwości diody prostowniczej. Parametry obwodu z diodą prostowniczą. Prostownik jednopółkowy i dwupółkowy. Filtrowanie napięcia na wyjściu prostownika. Porównanie diody idealnej i rzeczywistej – napięcia progowe. Powielacz napięcia. (2h)
3. Tranzystory bipolarne. Podstawowe właściwości i typy tranzystorów bipolarnych. Charakterystyki prądowo-napięciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OE. Wtórnik emiterowy. (2h)
4. Tranzystory unipolarne. Podstawowe właściwości i typy tranzystorów unipolarnych. Charakterystyki prądowo-napięciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora unipolarnego. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OS. Budowa inwertera na bazie tranzystorów MOS. (2h)
5. Wzmacniacz różnicowy. Budowa i zasada działania pary różnicowej. Charakterystyki wzmacniacza różnicowego. Dobór tranzystorów do pary komplementarnej. (2 h)
6. Wzmacniacze operacyjne. Podstawowe parametry i zasada działania wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz idealny i rzeczywisty. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego: odwracający, nieodwracający, sumujący, odejmujący, inwerter, różnicujący, wtórnik napięciowy, komparator. (2h).
7. Stabilizatory liniowe napięcia stałego. Podstawowe rodzaje stabilizatorów: parametryczne, kompensacyjne o działaniu ciągłym, o niskim spadku napięcia na elemencie wykonawczym. Praktyczne przykłady realizacji układów stabilizacji napięcia zasilania z wykorzystaniem not katalogowych. (2 h)
8. Wzmacniacze mocy do zastosowań audio. Budowa i zasada działania wzmacniacza mocy na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych. Scalone wzmacniacze mocy i ich noty katalogowe. Jak zaprojektować prosty wzmacniacz audio o określonej mocy. (1h)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium jest realizowane w dwóch cyklach. Na końcu każdego cyklu organizowane jest kolokwium, które wraz ze sprawozdaniami stanowi podstawę do końcowego zaliczenia laboratorium.

Plan ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Podstawowe parametry obwodu elektrycznego (2h)

2. Dioda prostownicza (2h)
3. Prostownik jednopółkowy i dwupółkowy (2h)
4. Tranzystor bipolarny (2h)
5. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OE (2h)
6. Tranzystor unipolarny (2h)
7. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OS (2h)
8. Kolokwium (2h)
9. Wzmacniacz różnicowy cz. I (2h)
10. Wzmacniacz różnicowy cz. II (2h)
11. Wzmacniacz operacyjny cz. I (2h)
12. Wzmacniacz operacyjny cz. II (2h)
13. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. I (2h)
14. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. II (2h)
15. Kolokwium (2h)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektrotechniki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	Zna podstawowe poj cia z elektrotechniki: obwód elektryczny, elementy obwodu, ródło, rezystancja.	ET1_W08	kolokwium
2	Zna wybrane aspekty oddziaływania urz dze elektrycznych na rodowisko.	ET1_W08	dyskusja
3	Zna metody rozwi zywania układów równa liniowych.	ET1_U01	kolokwium
4	Potrafi interpretowa podstawowe zjawiska fizyczne i omówi ich zastosowanie w elektrotechnice. Zna prawo Gaussa i indukcji Faradaya.	ET1_U01	kolokwium
5	Zna podstawowe poj cia z elektrotechniki: obwód elektryczny, elementy obwodu, ródło, rezystancja.	ET1_U01	kolokwium
6	Rozumie ci gł potrzeb zdobywania i weryfikowania pozyskanej wiedzy.	ET1_U05, ET1_U14	dyskusja
7	Potrafi obliczy oraz zmierzy rezystancj przewodu elektrycznego.	ET1_U10, ET1_U05	wykonanie zadania
8	Potrafi sformułowa układ równa napi ciowych i pr dowych dla wybranego obwodu elektrycznego.	ET1_U12	kolokwium
9	Zna programy komputerowe słu ce do analizy obwodów elektrycznych.	ET1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena dyskusji
- ocena kolokwium

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:
ocena wykonania zadania
Warunki zaliczenia
Zaliczenie wicze odbywa si na podstawie obecno ci na zaj ciach (dopuszczalna jedna nieobecno nieusprawiedliwiona) i prac pisemnych. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Wprowadzenie do elektrotechniki; znajomo poj podstawowych i podstawowych metod analizy obwodów elektrycznych.
Tre ci programowe
Semestr: 1
Forma zaj : wiczenia praktyczne
Podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w elektrotechnice. Metody rozwi zywania układów równa liniowych. Podstawowe poj cia i elementy liniowych obwodów elektrycznych. Nat enie pr du, napi cie, energia, moc chwilowa i czynna w obwodzie elektrycznym. Elementy obwodu elektrycznego (pasywne) R, L, C. Tworzenie układów równa pr dowych i napi ciowych dla wybranych obwodów elektrycznych. Stacjonarno , liniowo obwodu elektrycznego. Wyznaczanie i pomiar rezystancji. Pomiary w obwodach pr du stałego – pomiar pr du, napi cia, rezystancji . Wykorzystanie metod komputerowej analizy obwodów elektrycznych do uzyskiwania odpowiedzi obwodu. Przedstawienie idei układów trójfazowych oraz omówienie oddziaływania urz dze elektrycznych na rodowisko.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy informatyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LI	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	24	Zaliczenie z ocen	2
Razem			54		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
1	Wymienia, charakteryzuje i stosuje podstawowe struktury programistyczne	ET1_W05	kolokwium
2	Posługuje si edytorem tekstu w stopniu umo liwiaj cym tworzenie skomplikowanych dokumentów technicznych	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U03	wykonanie zadania
3	Posługuje si arkuszem kalkulacyjnym do przetwarzania danych numerycznych oraz zaprezentowania wyników w formie graficznej.	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U03	wykonanie zadania
4	Posługuje si pakietem Matlab do napisania programu realizuj cego obliczenia numeryczne i ich wizualizacji	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U03	praca pisemna
5	Wymienia, charakteryzuje i stosuje podstawowe struktury programistyczne	ET1_U03	kolokwium
6	Posługuje si edytorem tekstu w stopniu umo liwiaj cym tworzenie skomplikowanych dokumentów technicznych	ET1_K01	wykonanie zadania
7	Posługuje si pakietem Matlab do napisania programu realizuj cego obliczenia numeryczne i ich wizualizacji	ET1_K01	praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena pracy pisemnej</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena pracy pisemnej</p> <p>ocena wykonania zadania</p>			

Warunki zaliczenia
<p>Wiedza: Kartkówki na laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczyć laboratorium niezbędna jest obecność na zajęciach, zaliczenie sprawozdania.</p> <p>Umiejętności: Zaliczenie sprawozdania oraz napisanie programu zaliczeniowego na ostatnich zajęciach. Oceniana jest także aktywność na zajęciach.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
Edytor tekstu i arkusz kalkulacyjny. Schematy blokowe algorytmów, pakiet Matlab, pisanie programów, typy danych, instrukcja warunkowa, pętle, funkcje, rekurencja, statystyka, sortowanie, operacje macierzowe, przekształcenia geometryczne 2D, całkowanie numeryczne, równania nieliniowe, modelowanie równań różniczkowych.
Treści programowe
Semestr: 1
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Algorytmika i schematy blokowe - podstawowe elementy schematu blokowego algorytmów, zasady budowy algorytmów. 2. Matlab – środowisko programistyczne. Typy danych. Podstawowe operacje matematyczne. Możliwości pakietu Matlab, zasady pisania i uruchamiania programów, podstawowa obsługa pakietu, operacje matematyczne, typy danych, program kalkulator. 3. Instrukcja warunkowa, pętle - Struktury blokowe instrukcji warunkowej if, przykłady stosowania instrukcji warunkowej (program kalkulator, rozwiązywanie równania kwadratowego). pętle (suma liczb od 1 do N, obliczanie wartości silnia). 4. funkcje, rekurencja - zasady pisania funkcji (silnia, dwumianu Newtona, trójkąt Pascala). Opis rekurencji z przykładami (silnia, wartość wielomianu). 5. Statystyka - średnia arytmetyczna, geometryczna i ważona, mediana, wariancja, odchylenie standardowe, odchylenie standardowe względnie, wykres prawdopodobieństwa. 6. Metody sortowania - metoda bąbelkowa, metoda przez wstawienie, quicksort. 7. Operacje macierzowe - podstawowe operacje macierzowe: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i transponowanie. 8. Przekształcenia geometryczne 2D - translacja, rotacja, skalowanie, jednokładność, cięcie, powinowactwo prostokątne, odbicie, współrzędne jednorodne. 9. Całkowanie numeryczne (metody Eulera, Rungego-Kutty, Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, zmiennokrokowo) 10. Rozwiązywanie równań nieliniowych (metoda połowienia, stycznych, siecznych i kolejnych przybliżeń) 11. Modelowanie równań różniczkowych - Matlab/Simulink
Forma zajęć : laboratorium informatyczne
Program zajęć laboratoryjnych obejmuje praktyczne ćwiczenia w użytkowaniu edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego oraz w pisaniu programów w pakiecie Matlab wskazanych w programie wykładu w pkt. 2 – 8.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy mechaniki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	15	Zaliczenie z ocen	2
		LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		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
1	Zna podstawowe prawa fizyki i mechaniki obecne w ciele stałym i jego reakcj z otoczeniem i innymi ciałami stałymi.	ET1_W01	kolokwium, wypowied ustna
2	Potrafi wyznaczy reakcje dla typowych wi zów wyst puj cych w przyrodzie np. lina, ła cuch, podpora stała i ruchoma, płaszczyzna styku dwóch ciał o ró nych kształtach.	ET1_W01	kolokwium, wypowied ustna
3	Potrafi okre li stan równowagi ciała opisuj c go z wykorzystaniem podstawowych, ogólnych równa równowagi.	ET1_W01	kolokwium, wypowied ustna
4	Potrafi okre li i zdefiniowa rodzaje zjawisk wyst puj cych w typowych układach mechanicznych (współpraca elementów cz ci maszyn, zjawisko tarcia i zu ycia cz ci).	ET1_W01, ET1_W05	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena dyskusji ocena kolokwium ocena wypowiedzi ustnej 			
Warunki zaliczenia			
<p>Wykład - obecno na co najmniej 90% wykładów, w przeciwnym razie kolokwium pisemne z zagadnie omawianych na wykładzie. Laboratorium oraz wiczenia praktyczne - 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.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne), zaliczenie wicze laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania zwi zane z tre ci sprawozdania oraz przebiegiem do wiadczze . 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 wiadczzenia w grupie realizuj cej program wiczenia lab., aktywno w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji do wiadczzenia.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Rodzaje sił wyst puj cych w przyrodzie, rodzaje wi zów ciała stałego, zjawisko tarcia, wyznaczanie równowagi statycznej ciał stałych obci onych siłami zewn trznymi.			

Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 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 więziskach jak: liny, przemy, podłoża stałe, 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 praktyczne
Rozwijanie zadań obejmujących zagadnienia sił układu płaskiego i przestrzennego oraz tarcia.
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
Realizacja większości zagadnień poruszanych na wykładzie z wykorzystaniem specjalnych stanowisk z modelami dydaktycznymi

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy nap ądu elektrycznego i energoelektroniki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
Razem			75		6

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj ęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	ma zaawansowan ą wiedz ę z zakresu podstaw metrologii wielko ści elektrycznych i wybranych wielko ści nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	ET1_W02	egzamin, wypowied ź ustna
2	ma zaawansowan ą wiedz ę o podstawowych typach maszyn elektrycznych, zna konstrukcje i metody sterowania współczesnych układów nap ędowych	ET1_W03	egzamin, wypowied ź ustna
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy zwi ązane z cyklem życia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w in żynierii elektrycznej	ET1_W06	egzamin, ocena aktywno ści
4	potrafi pozyskiwa ć informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrowa ć uzyskane informacje, dokonywa ć ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa ć i uzasadnia ć opinie	ET1_U01	egzamin
5	umie czyta ć oraz tworzy graficzn ą dokumentacj ę techniczn ą (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomagan ą komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizowa ć i ocenia ć własn ą ci maszyn elektrycznych i nap ędów w stanach ustalonych i dynamicznych ze wzgl ędu na zadane kryteria u ytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi wykorzystywa ć zdobyte w rodowisku zajmuj ącym si zawodowo działalno ścią in żyniersk ą do wiadczanie zwi ązane z utrzymaniem urz ądze ń, obiektów i systemów typowych dla in żynierii elektrycznej? tak e przy rozwi ązywaniu praktycznych zada ń in żynierskich wymagaj ących korzystania z norm i standardów in żynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
8	umie analizowa ć, projektowa ć i dokonywa ć symulacji prostych układów elektronicznych i energoelektronicznych, prostych układów mikroprocesorowych i automatyki oraz prostych układów mechanicznych, dobieraj ąc odpowiednie narz ądzia, metody, techniki i materiały	ET1_U07	wykonanie zadania
9	potrafi w podstawowym zakresie dobrać urz ądzenia i aparatur elektroenergetyczn ą pomiarów	ET1_U08	wykonanie zadania

9	i zabezpieczeniow , pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obslugi, nadzoru i realizacji zada , uwzgl dniaj c aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
10	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	ET1_U10	wykonanie zadania, wypowied ustna
11	posługuje si j zykiem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	wykonanie zadania
12	potrafi efektywnie współdziała z innymi w zespole, tak e o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy	ET1_U13	wykonanie zadania
13	ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	wykonanie zadania
14	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	ET1_K01	obserwacja zachowa
15	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin (pisemny)
- ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci podczas zaj)
- ocena wypowiedzi ustnej (logika i tre wypowiedzi)

umiej tno ci:

- egzamin (pisemny)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)
- ocena wypowiedzi ustnej (logika i tre wypowiedzi)

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa podczas wykonywania wicze oraz interakcji wewn trz zespołu)

Warunki zaliczenia

1. Aby zaliczy przedmiot, niezbd ne jest uzyskanie pozytywnej oceny z obu rodzajów zaj (laboratoryjnych i projektowych) oraz zdanie egzaminu z materiału obj tego wykładem.
2. Aby uzyska pozytywn ocen z wicze laboratoryjnych, niezbd ne jest wykonanie i zaliczenie wszystkich sprawozda w nieprzekraczalnym terminie upływaj cym z ko cem semestru oraz zaliczenie pisemnych sprawdzianów.
3. Aby uzyska pozytywn ocen z projektu niezbd ne jest zrealizowanie wg wytycznych projektowych zadania sterowania i regulacji nap dem elektrycznym wraz z doбором przekształtnika.

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zada i testów.

Weryfikacja w kategorii umiej tno ci: w formie oceny prac zaliczeniowych, in ynierskiego zadania projektowego, wiczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, testu kompetencji zawodowych.

Weryfikacja w kategorii kompetencji społecznych: w formie ankiety w postaci samokrytycznej oceny swojej wiedzy, w formie bezpo redniej obserwacji w czasie wykonywania działa wła ciwych dla danego zadania zawodowego.

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

System elektromechaniczny. Budowa i działanie przemysłowych układów nap dowych z silnikami elektrycznymi - zagadnienia podstawowe. Podstawowe układy energoelektroniczne. Sterowanie silnikami pr du stałego i przemiennego. Charakterystyki statyczne (mechaniczne) i dynamiczne. Modele matematyczne nap dów elektrycznych.

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

1. Zagadnienia wst pne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilno punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładno ci nap du (6 godz.).
2. Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe– budowa i działanie, praca w zakresie pr dów ci głych i przerywanych, zastosowanie przekształtników (4 godz.).

3. Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego – silniki obcowzbudne i szeregowo, metody sterowania prędkości i kierunku, rodzaje rozruchu i hamowania (5 godz.).
4. Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prędkości i kierunku, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i połowo zorientowanego (6 godz.).
5. Napędy elektryczne z silnikami synchronicznymi – modele matematyczne silników, sterowanie silnikami ze wzbudzeniem elektromagnetycznym (silnik przekształtnikowy) oraz silnikami bezszczotkowymi (BLDC, PMSM), układy zasilania tych silników (5 godz.).
6. Budowa przemienników cz. stotliwości jako zasilaczy prądu przemiennego – przemienniki bezpośrednie (z falownikiem napięcia oraz z falownikiem prądu) i pośrednie (cyklokonwerter), przestrzenny wektor PWM (SVM), falownik z wymuszonym prędem. (2 godz.).
7. Wprowadzenie do układów regulacji silnikami elektrycznymi – regulacja kaskadowa, sterowanie wektorowe (2 godz.).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Projekt obliczeniowo-symulacyjny

1. Zadany jest przebieg czasowy prędkości układu, struktura kinematyczna, rodzaj i przebieg obciążenia w czasie i silnik elektryczny.
2. Model matematyczny napędu. 3. Wyznaczenie wartości momentów dynamicznych i elektromagnetycznych w układzie w funkcji czasu.
4. Wyznaczenie przebiegu napięcia zasilania silnika gwarantującego zadany przebieg prędkości oraz prądu.
5. Przygotowanie i wygłoszenie referatu w formie sprawozdania z przeprowadzonych badań i omówienie dokumentacji projektowej.

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

1. Energoelektroniczne układy zasilania - przegląd elementów energoelektronicznych i układów przekształtnikowych, metody sterowania, typowe przebiegi sygnałów, podłączenie do silników elektrycznych (12 godz.).
2. Modelowanie komputerowe poszczególnych rodzajów napędu (4 godz.).
3. Napęd z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika cz. stotliwości (3 godz.).
4. Napęd z silnikiem obcowzbudnym sprzężonym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika cz. stotliwości (różło zasilania niesztynne, różło sztywnie – 4 godz.).
5. Napęd z silnikiem indukcyjnym pierścieniowym sprzężonym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika cz. stotliwości (3 godz.).
6. Napęd z silnikiem BLDC - struktura układu, pomiary prędkości, położenia, prądów zasilających oraz sygnałów z czujników Halla, serwomechanizm (2 godz.).
7. Napęd z silnikiem PMSM - struktura układu, pomiary prędkości, położenia, prądów i napięć zasilających, serwomechanizm (2 godz.).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy przedsi biorczo ci i zarz dzania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4		30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia z zakresu przedsi biorczo ci i zarz dzania	ET1_W07, ET1_W08	praca pisemna
2	Zna modele zarz dzania i etapy zakładania działalno ci gospodarczej	ET1_W07, ET1_W08	praca pisemna
3	Potrafi zaplanowa działalno gospodarcz	ET1_U12, ET1_U13	praca pisemna
4	My li w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)

umiej tno ci:

ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (ocena aktywno ci)

Warunki zaliczenia

Prezentacja i obrona przygotowanego projektu biznesplanu. Wykazanie umiej tno ci prawidłowego przygotowania kluczowych elementów (analiza rynku, charakterystyka przedsi biorstwa i przedsi wzi cia z uwzgl dnieniem zarz dzania w podmiocie gospodarczym, projekcje finansowe)

Zasady ustalania ocen:

- Ocena niedostateczny (2,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów uczenia si student nie zrealizował zakładanych efektów.
- Ocena dostateczny (3,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty uczenia si oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 60% i mniej ni 70%.
- Ocena dostateczny plus (3,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 70 % i mniej ni 80% .
- Ocena dobry (4,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 80 % i mniej 85%.
- Ocena dobry plus (4,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 85 % i mniej 90%
- Ocena bardzo dobry (5,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej 90 %.

Tre ci programowe (opis skrócony)
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami rozpoczynania i prowadzenia działalności gospodarczej na małą skalę oraz jej planowania. Podczas wicze studenci w dwuosobowych grupach wykonują plany biznesu dla zakładanego przedsiębiorstwa gospodarczego. Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z podstawowymi pojęciami związanymi z przedsiębiorstwem gospodarczym. Szczegółowo zostanie omówiony proces rozpoczęcia działalności gospodarczej wraz z jej planowaniem. Studenci zapoznani zostaną także z elementami dotyczącymi oceny działalności przedsiębiorstwa oraz rodzajami finansowania inwestycji.
Tre ci programowe
Semestr: 4
Forma zajęć : wiczenia audytoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnienie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorstwa gospodarczego. 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. Przedstawienie 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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy sterowania logicznego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		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
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.	ET1_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.	ET1_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 pamci stałych (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash). Stosuje sterowniki PLC do realizacji kombinacyjnych układów sterowania.	ET1_W04, ET1_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).	ET1_W04, ET1_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.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W05	kolokwium
6	Rozró nia charakter danego układu logicznego, tj. okre la, czy dany układ logiczny jest układem kombinacyjnym, czy sekwencyjnym, synchronicznym lub asynchronicznym.	ET1_U01	wykonanie zadania

7	Dokonyuje syntezy funkcji boolowskich. Stosuje wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Stosuje standardowe metody eliminacji hazardów w układach logicznych.	ET1_U02, ET1_U01	wykonanie zadania
8	Realizuje układy logiczne na sterownikach PLC, programując je w języku drabinkowym. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym do sterowników PLC.	ET1_U10, ET1_U02, ET1_U09	wykonanie zadania
9	Projektuje DAS, wychodząc ze słownego opisu wymaganego działania automatu. Dokonyuje jego minimalizacji. Realizuje DAS w technice cyfrowej lub programowo, zwłaszcza na sterownikach PLC programowanych drabinkowo, z użyciem struktur tablicowych lub ? alternatywnie ? bez nich.	ET1_U12, ET1_U02, ET1_U14, ET1_U13	wykonanie zadania
10	Dokonyuje implementacji sekwencyjnego układu sterowania, nie będącego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo i w języku graficznym typu grafcet.	ET1_U12, ET1_U02, ET1_U14, ET1_U13	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium

umiejętności:

ocena wykonania zadania

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 sprawozdań 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 nie będące 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 godz.).

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, zbiory numerów kombinacji. Synteza funkcji boolowskiej. Wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Elementarne układy kombinacyjne. Hazard w układach logicznych i metody ich eliminacji. (2 godz.).

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). (3 godz.)

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 wstępna, 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 wewnętrznych: metoda intuicyjna, rachunek podziałów i jego zastosowanie do kodowania. Synteza kombinacyjna. (4 godz.)

5. Metody praktycznej realizacji DAS. Realizacja DAS w technice cyfrowej, z wykorzystaniem przerzutników lub innych

elementów pamięciowych. 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. (2 godz.)

6. Układy logiczne sekwencyjne nie będące automatami składowymi. Przykłady układów sekwencyjnych innych niż automaty składowe. Możliwe opisy takich układów, np. za pomocą sieci Petriego. Podstawy języka programowania sterowników PLC typu graficzny. Implementacja sekwencyjnego układu sterowania, nie będącego automatem składowym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo. (2 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Symulacja działania kombinacyjnego układu sterowania w pakiecie MATLAB-Simulink. wiczenie obejmuje syntezę 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 godz.)

2. Realizacja prostego kombinacyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę układu kombinacyjnego wraz z jego minimalizacją oraz dwukrotną jego implementację na sterowniku PLC: obliczeniową i tablicową. (2 godz.)

3. Realizacja złożonego kombinacyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę złożonego układu kombinacyjnego wraz z jego minimalizacją oraz dwukrotną jego implementację na sterowniku PLC: obliczeniową i tablicową. (4 godz.)

4. Realizacja prostego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę DAS oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeniową, tablicową i jako tzw. układ sterujący. (2 godz.)

5. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania o regularnym stopniu złożoności na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę DAS oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeniową, tablicową i jako tzw. układ sterujący. (4 godz.)

6. Realizacja złożonego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę DAS wraz z jego minimalizacją oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeniową, tablicową i jako tzw. układ sterujący. (6 godz.)

7. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania nie będącego automatem składowym na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje implementację złożonego sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC, jako tzw. układu sterującego, przy drabinkowym programowaniu sterownika. (6 godz.)

Pozostałe 4 godziny wykorzystywane są do przyjmowania sprawozdań studenckich z wykonanych wiczeń oraz do realizacji dwóch sprawdzianów.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Studenci wykonują 2 projekty, związane z programowaniem sterowników PLC, dotyczące realizacji kombinacyjnego i sekwencyjnego układu sterowania.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy techniki mikroprocesorowej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			45		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
1	Definiuje poj cie mikroprocesora i podstawowe poj cia z nim zwi zane, w tym wielko ci charakteryzuj ce mikroprocesor. Opisuje ró nice pomi dzy architektur von Neumanna a architektur typu Harvard. Charakteryzuje architektur pokrewne do architektury von Neumanna. Opisuje elementy składowe mikroprocesora w architekturze von Neumanna i ich funkcje. Definiuje poj cie przerwania sprz towego i jego wykorzystanie w aplikacjach mikroprocesorów. Potrafi zbudowa jednostk arytmetyczno-logiczn (CPU) procesora z układów cyfrowych małej i redniej skali integracji. Opisuje rol pami ci stosowej w funkcjonowaniu mikroprocesora. Zna histori rozwoju mikroprocesorów i dysponuje podstawowymi informacjami dot. stosowanych technologii ich wykonania.	ET1_W04	praca pisemna
2	Definiuje poj cie mikrokontrolera (mikrokomputera jednoukładowego). Charakteryzuje bazow architektur 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny STM32 firmy ST Microelectronics. Opisuje przebieg cyklu rozkazowego rdzeni Cortex (ARM). Opisuje mapy pami ci wybranego układu STM32. Wymienia, jakie peryferia mikroprocesora mog by zintegrowane w architekturze STM32 i w jaki sposób s one konfigurowalne.	ET1_W04	praca pisemna
3	Charakteryzuje typowe układy wej ciowe, stosowane w mikrokomputerach przeznaczonych do celów przemysłowych: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, klawiatury. Charakteryzuje typowe układy wyj ciowe: zatrzaski, przetworniki C/A, f/U, wy wietlacze diodowe i wy wietlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyj cia PWM.	ET1_W04	praca pisemna
4	Opisuje architektur i działanie prostego mikrokomputera.	ET1_W06	praca pisemna
5	Opisuje szczegółowo zasady budowy prostych mikrokomputerów opartych o mikrokontrolery rodziny STM32. Poznaje cz sprz tow platformy sprz towo-programowej OpenH743I-C.	ET1_W06	praca pisemna
6	Tworzy programy w j zyku C na mikrokontrolery rodziny STM32. Opisuje cz programow platformy sprz towo-programowej OpenH743I-C.	ET1_W06	praca pisemna

7	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 przykładowych algorytmów przetwarzania sygnałów.	ET1_W06	dyskusja
8	Rozróżnia architektury von Neumanna od innych. Określa możliwości czasowo-obliczeniowe mikroprocesora na podstawie jego danych katalogowych. Buduje jednostkę arytmetyczno-logiczną (CPU) procesora z układów cyfrowych małej i średniej skali integracji.	ET1_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.	ET1_U02, ET1_U07	praca pisemna
10	Konfiguruje podzespoły wybranego mikrokontrolera STM32 do określonych trybów pracy, za pomocą oprogramowania narzędziowego na komputer PC.	ET1_U07	praca pisemna
11	Odpowiednio dobiera i łączy z mikroprocesorem lub mikrokontrolerem typowe układy wejściowe/wyjściowe.	ET1_U07	praca pisemna
12	Projektuje (w sensie sprzętowym) mikrokomputer zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
13	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
14	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmów przetwarzania sygnałów, na przykładach algorytmów stosowanych w urządzeniach automatyki przemysłowej.	ET1_U10	dyskusja
15	Programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32.	ET1_U12, ET1_U07, ET1_U14, ET1_U13	praca pisemna
16	Programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32.	ET1_K01	obserwacja zachowa
17	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji
- ocena pracy pisemnej

umiejętności:

- ocena dyskusji
- ocena pracy pisemnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych z ocenami.

Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych.

Umiejętności: Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań 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: 3

Forma zajęć: **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 poł czenie 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: zatrzaski, 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 Studenti 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. (3 godz.)
 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 godz.)
 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). (3 godz.)
 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. (3 godz.)
 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. (3 godz.)
 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. (3 godz.)
- Pozostałe 6 godzin laboratorium wykorzystywane jest do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do przeprowadzenia 2 sprawdzianów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pomiary technologiczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Egzamin	1
Razem			40		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
1	Student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych.	ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
3	Potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo pomiary dziaalnoci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem i wzorcowaniem przetworników pomiarowych ? tak e przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	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 wla ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
6	Potrafi planowa i organizowa prac wlasn i zespołow przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
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.	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	Student ma wiadomo wa no ci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki dziaalnoci in ynierskiej w tym jej wpływ na rodowisko oraz bezpiecze stwo i higieny pracy i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje.	ET1_K03	dyskusja, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin			

<p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>umiejętności:</p> <p>obserwacja wykonania zadania</p> <p>ocena aktywności</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dyskusji</p> <p>obserwacja zachowania</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 1 wykładzie w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu.</p> <p>Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru testu końcowego wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczony na 60% punktów. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>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.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Treści przedmiotu są podstawowe zagadnienia metrologii i przemysłowych systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielkości fizycznych do pomiarów: parametrów drgań, bezstykowych temperatury (pirometrów), akustycznych, ciśnienia, przepływów. Przykłady przemysłowych zastosowań systemów pomiarowych.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 6</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>1. Pomiary parametrów drgań mechanicznych. Budowa czujników do pomiarów drgań mechanicznych. Akcelerometry parametryczne oraz piezoelektryczne. Wibrometry.</p> <p>2. Pomiary przemieszczenia oraz prędkości liniowych i kątowych.</p> <p>3. Pomiary bezstykowej temperatury (pirometry).</p> <p>4. Pomiary ciśnienia płynów. Czujniki oraz metody pomiaru ciśnienia, ciśnienia absolutne i różnicowe.</p> <p>5. Pomiary przepływu płynów. Wyznaczanie natężenia przepływu masowego i objętościowego, prędkości przepływu, liczniki płynów. Podstawowe przetworniki przepływu. Pomiary mocy i energii cieplnej w systemie grzewczym (podstawy fizyczne pomiaru, pomiar mocy i energii cieplnej przenoszonej przez ciecz, sprawność systemu grzewczego). Metody pomiaru poziomu.</p> <p>6. Pomiary wielkości akustycznych. Właściwości pola akustycznego. Pojemności ciśnienia i poziomu ciśnienia akustycznego, natężenia i poziomu natężenia dźwięku, głośności i poziomu głośności. Rodzaje i właściwości mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielkości akustycznych.</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</p> <p>wiczenia w laboratorium AT w Tarnowie</p> <p>w. 1. Pomiary drgań mechanicznych urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>w. 2. Bezstykowy pomiar temperatury i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych za pomocą pirometru.</p> <p>w. 3. Badanie właściwości przewodników prądu i napięcia</p> <p>w. 4. Pomiar poziomu hałasu od urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>wiczenia w przemyśle – realizowane na terenie „Grupa Azoty S.A.” Tarnów-Mościce</p> <p>w. 5. Pomiary przemysłowe temperatury A – termorezystory Pt100</p> <p>w. 6. Pomiary przemysłowe temperatury B - termopary</p>

w. 7. Pomiary przemysłowe ciśnienia A – wzorcowanie przetworników ciśnienia

w. 8. Pomiary przemysłowe ciśnienia B – wzorcowanie ciśnieniomierza

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pracownia dyplomowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PD	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
1	potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych róde; potrafi integrowa uzyskane informacje, dokonywa ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa i uzasadnia opinie	ET1_U01	obserwacja wykonania zada
2	umie planowa i przeprowadza eksperymenty, wykonywa symulacje komputerowe, projektowa układy pomiarowe, realizowa pomiary oraz opracowywa i interpretowa wyniki z uwzgl dnieniem oceny niepewno ci pomiaru	ET1_U03	obserwacja wykonania zada
3	umie analizowa i projektowa proste układy elektroniczne, energoelektroniczne, mikroprocesorowe czy automatyki	ET1_U07	obserwacja wykonania zada
4	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zył prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
5	ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zada
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	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniiera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest:
 - obecno na zaj ciach (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)

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez:

- obserwacji studenta w trakcie zajęć (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.);
- ocen sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu,
- ocen prezentacji wyników zadania inżynierskiego

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

Treści programowe (opis skrócony)

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

Treści programowe

Semestr: 7

Forma zajęć : **pracownia dyplomowa**

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.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pracownia dyplomowa				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PD	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
1	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	ET1_U01	obserwacja wykonania zada
2	umie planowa i przeprowadza eksperymenty, wykonywa symulacje komputerowe, projektowa układy pomiarowe, realizowa pomiary oraz opracowywa i interpretowa wyniki z uwzgl dnieniem oceny niepewno ci pomiaru	ET1_U03	obserwacja wykonania zada
3	umie analizowa i projektowa proste układy elektroniczne, energoelektroniczne, mikroprocesorowe czy automatyki	ET1_U07	obserwacja wykonania zada
4	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zył prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
5	ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zada
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	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniiera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

- Warunkiem zaliczenia jest:
- obecno na zaj ciach (min. 80% frekwencji) i aktywny w nich udział,
 - stały kontakt z opiekunem pracy,

- zło enie pisemnej pracy dyplomowej przygotowanej zgodnie z Zasadami Dyplomowania WP (fakt zło enia pracy potwierdza Dziekanat WP)

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si poprzez:

- obserwacj studenta w trakcie zaj (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.);
- ocen sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu,
- ocen prezentacji wyników zadania in ynierskiego

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych ródeł;
organizacja warsztatu pracy in ynierskiej,
wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów,
prezentacja fragmentu projektu, dyskusja

Tre ci programowe

Semestr: 7

Forma zaj : **pracownia dyplomowa**

wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych ródeł;
organizacja warsztatu pracy in ynierskiej,
wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów,
prezentacja fragmentu projektu i dyskusja, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I: Automatyka i pomiary				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	PR	240	Zaliczenie z ocen	8
Razem			240		8

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
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_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 i pomiary	ET1_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 yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, (szczególnie w pomiarach i automatyzacji) w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_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	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
6	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	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	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02, ET1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
10	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si
<p>wiedza:</p> <p>ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)</p> <p>obserwacja wykonania zada (Obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)</p> <p>umiejętności:</p> <p>obserwacja wykonania zada (Obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)</p> <p>obserwacja wykonania zada (Obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)</p>
Warunki zaliczenia
<p>Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za pośrednictwem upe.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, <p>Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.</p> <p>Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si dwuetapowo:</p> <ol style="list-style-type: none"> zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia si i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki, uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia si sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy. <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p> <p>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 si .</p> <p>Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień .</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki ,</p> <p>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.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,</p> <p>zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcją lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej,</p> <p>poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa),</p> <p>szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanim) urządzeniem, lub zespołem urządzeń , którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej części studiów,</p> <p>udział w pracach remontowych/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom,</p> <p>poznanie środowiska zawodowego,</p> <p>pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi produkcji, usług, konstrukcji, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),</p> <p>do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,</p> <p>świadomość odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu</p> <p>Zadaniem praktyki zawodowej 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>
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 ,</p> <p>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.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,</p>

zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcji lub usługami lub funkcjami dla 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, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),
świadczanie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,
świadomość 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.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I: Elektroenergetyka				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	PR	240	Zaliczenie z ocen	8
Razem			240		8

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
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_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 sektora elektroenergetycznego.	ET1_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 yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka (szczególnie w sektorze elektroenergetyki), w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_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	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
6	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	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	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
10	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si
<p>wiedza:</p> <p>ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)</p> <p>obserwacja wykonania zada (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym.)</p> <p>umiejętności:</p> <p>obserwacja wykonania zada (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)</p> <p>obserwacja wykonania zada (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)</p> <p>ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa si rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym.)</p>
Warunki zaliczenia
<p>Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za pośrednictwem upe.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, <p>Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.</p> <p>Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si dwuetapowo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięte zakładane efekty uczenia si i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki, 2. uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia si sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy. <p>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 osiągnięte zakładane efekty uczenia si .</p> <p>Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień .</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki ,</p> <p>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.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,</p> <p>zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcją lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej,</p> <p>poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa),</p> <p>szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanim) urządzeniem, lub zespołem urządzeń , którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej części studiów,</p> <p>udział w pracach remontowych/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom,</p> <p>poznanie środowiska zawodowego,</p> <p>pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi produkcji, usług, konstrukcji, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),</p> <p>do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,</p> <p>wiadomo odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu</p> <p>Zadaniem praktyki zawodowej 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>
Treści programowe
<p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : praktyka zawodowa</p>
<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki ,</p> <p>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.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,</p>

zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcji lub usługami lub funkcjami dla 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, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),
świadczanie w samodzielny i zespołowy wykonywaniu obowiązków zawodowych,
świadomość 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.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa II: Automatyka i pomiary				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PR	720	Zaliczenie z ocen	24
Razem			720		24

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
1	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , 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 i pomiary	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, (szczególnie w pomiarach i automatyzacji) w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
5	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
6	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	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
7	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn i/lub zespołow	ET1_U12	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
8	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
9	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
10	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
11	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , dokumentacja

11	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ET1_K02	praktyki, obserwacja zachowa
12	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa

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 zachowa

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za pośrednictwem upe.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:

- 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)

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, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej itp.

przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,

zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcją lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej,

poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa),

szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanim) 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,

świadomość odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu

Zadaniem praktyki zawodowej II 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. Student wykonuje już bardziej złożone prace przydzielane przez opiekuna.

Treści programowe

Semestr: 7

Forma zajęć: **praktyka zawodowa**

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, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej itp.

przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,
zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użytku publicznego,
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, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej
literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),
doświadczenie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,
świadomość odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych
właściwych dla uczonego zawodu

Zadaniem praktyki zawodowej II 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. Student wykonuje już bardziej złożone prace przydzielane przez
opiekuna.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa II: Elektroenergetyka				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PR	720	Zaliczenie z ocen	24
Razem			720		24

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
1	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj /zarz dzenie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem sektora elektroenergetycznego.	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka (szczególnie w sektorze elektroenergetyki), w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
5	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
6	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	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
7	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn i/lub zespołow	ET1_U12	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
8	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
9	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkowuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
10	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
11	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja

11	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	zachowa
12	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

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

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

umiej tno ci:

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

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

kompetencje społeczne:

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

obserwacja wykonania zada (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)

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za po rednictwem upe.atar.edu.pl
- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmuj cej na praktyk ,
- 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 si odbywa si dwuetapowo:

- zakładowy opiekun praktyk uwzgl dniaj c czas po wi cony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osi gni cie zakładanych efektów uczenia si i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,
- uczelniany opiekun praktyk uwzgl dniaj c ocen efektów uczenia si sporz dzon przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentacj praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.

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

Sprawozdanie z praktyk powinno zawiera ogóln charakterystyk zakładu pracy oraz szczegółowy opis wykonanych prac i czynno ci, które miały na celu zdobycie do wiadzenia zawodowego i osi gni cie zakładanych efektów uczenia si .

Dzienniczek praktyk powinien by prowadzony na bie co z wpisami nie rzadziej ni raz na tydzie .

Tre ci programowe (opis skrócony)

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 niezbd nej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowi zek ochrony tajemnicy stu bowej itp.

przepisy ogólne i wewn trzzakładowe eksploatacji maszyn i urz dze elektrycznych, zapoznanie si z realizowan w zakładzie produkcj lub usługami lub funkcj dla u yteczno ci publicznej,

poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfik przedsi biorstwa),

szczegółowe zapoznanie si z wybranym (wskazany) 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 wiadzenia 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 zakładu

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 niezbd nej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowi zek ochrony

tajemnicy służbowej itp.

przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych,

zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcją lub usługami lub funkcjami dla 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, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy),

doświadczenie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,

wiadomo odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu

Zadaniem praktyki zawodowej II 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. Student wykonuje już bardziej złożone prace przydzielane przez opiekuna.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie obrabiarek CNC				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	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.	ET1_W01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
2	Potrafi rozró ni podstawowe narz dzia stosowane do obróbki skrawaniem wraz z ich zastosowaniem i przeznaczeniem.	ET1_W02	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
3	Zna ogóln zasad działania obrabiarki CNC i zna podstawowe jej elementy składowe oraz mechanizmy steruj ce jej prac .	ET1_W03	wypowied ustna
4	Zna zasady tworzenia programu steruj cego obróbk , potrafi wymieni kilka podstawowych kodów wchodz cych w skład całego programu steruj cego.	ET1_W05	wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej			
Warunki zaliczenia			
Laboratorium oraz wiczenia praktyczne - obecno na co najmniej 90% zrealizowanych w semestrze zaj , uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich kolokwíów oraz oddanie prawidłowo wykonanych sprawozda lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzaj cej realizacj danego wiczenia. 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
<ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe wiadomości z budową obrabiarek sterowanych numerycznie oraz elementach sterujących - rodzaje nośników danych.2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. Podstawowe wiadomości dotyczące obróbki skrawaniem.3. Podstawy programowania ręcznych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów.4. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej - przykłady zastosowania.6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar w obrabiarce CNC.7. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym - przykłady.8. Pisanie programu dla wybranego wałka - przykład i analiza programu.
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<ol style="list-style-type: none">1. Wykonanie zadania projektowego z wykorzystaniem symulatora komputerowego dla wybranego wałka. Napisanie programu obróbki dla wybranego losowo wałka.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie obrabiarek CNC				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	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.	ET1_W01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
2	Potrafi rozró ni podstawowe narz dzia stosowane do obróbki skrawaniem wraz z ich zastosowaniem i przeznaczeniem.	ET1_W02	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
3	Zna ogóln zasad działania obrabiarki CNC i zna podstawowe jej elementy składowe oraz mechanizmy steruj ce jej prac .	ET1_W03	wypowied ustna
4	Zna zasady tworzenia programu steruj cego obróbk , potrafi wymieni kilka podstawowych kodów wchodz ycych w skład całego programu steruj cego.	ET1_W05	wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej 			
Warunki zaliczenia			
<p>Laboratorium oraz wiczenia praktyczne - 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. 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.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
<p>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.</p>			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none">1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe elementy sterujące, zasada działania, rodzaje nośników danych.2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. Podstawowe wiadomości z zakresu obróbki skrawaniem.3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi.4. Podstawy programowania rzędnego układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów, omówienie poszczególnych kodów (szczególnie tych najczęściej stosowanych).5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej - przykłady zastosowań.6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar na obrabiarce CNC.7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego.8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<ol style="list-style-type: none">1. Wykonanie zadania projektowego z wykorzystaniem symulatora komputerowego dla wybranego wałka. Napisanie programu obróbki dla wybranego losowo wałka.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Projektowanie instalacji elektrycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	1.5
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	0.5
Razem			40		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
1	zna narz dzia (oprogramowanie komputerowe) wspomagaj ce wykonanie oblicze i symulacji oraz umow liwiaj ce tworzenie dokumentacji w zakresie instalacji elektrycznej, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	kolokwium
2	ma podstawow wiedz w zakresie standardów i norm technicznych stosowanych w budownictwie	ET1_W06	kolokwium
3	potrafi wyszukiwa w dokumentacji technicznej a tak e innych dokumentach (normy, SIWZ etc.) danych niezb dnych do opracowania rozwi zania technicznego oraz interpretowa pozyskane informacje i formułowa opinie	ET1_U01	wykonanie zadania
4	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomagania komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo działalno ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem urz dze , obiektów i systemów typowych dla in ynierii elektrycznej, tak e przy rozwi zywaniu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn pomiarow i zabezpieczeniow , pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obsługi, nadzoru i realizacji zada , uwzgl dniaj c aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
7	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	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	jest gotowy do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działa , równie na rzecz interesu publicznego	ET1_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	ET1_K03	obserwacja zachowa
---	--	---------	--------------------

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa</p>
--

Warunki zaliczenia

<p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wicze laboratoryjnych jest wykonanie wicze i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z cz ci teoretycznej i praktycznej).</p> <p>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z projektu jest indywidualne opracowanie, przedstawienie dokumentacji spełniaj cej wymagania dla danego zadania/tematu.</p> <p>Odpowied - ocena wypowiedzi, wiedzy na okre lony temat</p> <p>Kolokwium - ocena z testu, zada otwartych i krótkich ustrukturyzowanych pyta</p> <p>Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium</p> <p>Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla okre lonego tematu/zadania projektowego</p> <p>Obserwacja zachowa - ocena z aktywno ci, pracy w grupie, obserwacja zachowa</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
--

Tre ci programowe (opis skrócony)

<p>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.</p>
--

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : wykład

<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja instalacji, wymagania przepisów. Elementy składowe instalacji (1 godz). 2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne (1 godz). 3. Odno nik zewn trzny. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz). 4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy (1 godz). 5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób uło enia, pr d dopuszczalnie długotrwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia (1 godz). 6. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektyno , kaskada (1 godz). 7. Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprz t instalacyjny. Rozdzielnice nn. (1 godz) 8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej (1 godz). 9. Projekt o wietlenia - DIALUX (1 godz). 10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (1 godz).
--

Forma zaj : wiczenia laboratoryjne

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wst p do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obci e (1 godz). 2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne (1 godz). 3. Odno nik zewn trzny. Skala (1 godz). 4. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz). 5. Projekt o wietlenia - DIALUX (2 godz). 6. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusze kalkulacyjny) (1 godz). 7. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób uło enia, pr d dopuszczalnie długotrwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia (2 godz). 8. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektyno , kaskada. Program komputerowy ECODIAL prod. SCHNEIDER, SPIDER

prod. EATON MOELLER (2 godz).

9. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi (1 godz).

10. Elektrotechniczny osprzęt instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów SCHNEIDER) (2 godz).

11. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej (1 godz).

12. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej (1 godz).

13. Opis techniczny (1 godz).

14. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (2 godz).

15. Oddziaływanie na środowisko. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. (P) Oddanie projektu (1 godz).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

1. Wstęp do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obciążenia (1 godz).

2. Warunki przyjęcia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Złoty cze kablowe, napowietrzne (1 godz).

3. Odnośnik zewnętrzny. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz).

4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusze kalkulacyjny) (1 godz).

5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób ułożenia, przed dopuszczalnie długości. Spadek napięcia. Impedancja przy zwarciu (1 godz).

6. Dobór i koordynacja zabezpieczeń. Selektywność, kaskada. Programy komputerowe wspomagające dobór i konfigurację (1 godz).

7. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprzęt instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów) (1 godz).

8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej (1 godz).

9. Projekt oświetlenia - DIALUX (1 godz).

10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (1 godz).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przemysłowe systemy pomiarowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
Razem			60		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
1	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrz dów, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
2	Student ma praktyczn wiedz umo liwiaj c zrozumienie zasad działania nowych konstrukcji czujników pomiarowych, nowych metod pomiarowych, oraz nowych trendów w konstrukcji urz dze pomiarowych.	ET1_W06	egzamin, ocena aktywno ci
3	Potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U05, ET1_U08	dyskusja, wykonanie zadania
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	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 wla ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
6	Potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołow przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja zachowa
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.	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	Student ma wiadomo wa no ci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in ynierskiej w tym jej wpływ na rodowisko oraz bezpiecze stwo i higien pracy i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje.	ET1_K03	dyskusja, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin			
ocena aktywno ci			
ocena wypowiedzi ustnej			

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji
- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecno na wykładach, prowadzenie listy obecno ci na wykładach, dopuszczalna nieobecno na 2 wykładach w semestrze. Obecno na zaj ciach laboratoryjnych jest obowi zkowa, dopuszczalne 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak musz by odrobione. W laboratorium obowi zuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zaj ciach w semestrze, który okre la m. in. tryb odrabiania zaległo ci. Zaliczenie laboratorium jest niezbdne do dopuszczenia do egzaminu.

Wiedza: Egzamin składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy bie ce wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione na wykładzie i laboratorium. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione. Niezb dne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze laboratoryjnych.

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.

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

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu s podstawowe zagadnienia metrologii i przemysłowych systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielko ci 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 zastosowa systemów pomiarowych.

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

1. Wprowadzenie do pomiarów wielko ci nieelektrycznych w przemy le (2 godz.).

Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielko ci nieelektrycznych. Struktura toru pomiarowego oraz wła ciwo ci statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów przemysłowych.

2. Pomiary wielko ci mechanicznych (6 godz.).

Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach nap dowych: moment obrotowy, pr dko obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary sił, masy, momentów sił. Pomiary przemieszczenia liniowego i k towego.

3. Pomiary temperatur, oraz cieplne (6 godz.).

Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Metody analizy przepływu ciepła, wła ciwo ci dynamiczne czujników temperatury.

4. Elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych (6 godz.).

Zasada przetwarzania A/C (próbkiwanie, kwantowanie, kodowanie), budowa przetworników A/C i C/A, układy próbkuj co-pami taj ce, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacj AM, pami ci analogowe i cyfrowe.

5. Podstawowe przyrz dy pomiarowe (4 godz.).

Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady ł czenia ródeł sygnałów do kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Ł czenie czujników z wyj ciami ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrz dów pomiarowych oraz przetworników A/C.

6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych (4 godz.).

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

7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami (2 godz.).

ródła i klasyfikacja zakłóce , zakłócenia szeregowy (normalne) i równoległy (wspólne). Metody eliminacji zakłóce , zasady ekranowania.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

w.1. Badanie wła ciwo ci metrologicznych toru pomiarowego zawieraj cego uniwersaln kart pomiarow w oparciu o oprogramowanie DasyLab – cz I.

rodowisko programowania DasyLab 2016 (lub nowsze). Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podł czanie ródeł napi cia do karty pomiarowej (wej cie symetryczne i niesymetryczne), dobór cz stotliwo ci próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod u redniania sygnałów, filtracja zakłóce , formaty zapisu danych.

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

Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab 2016 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 przyrz dami pomiarowymi w magistrali szeregowej RS485 oraz RS232c.

System pomiarowy zło ony z: 2 mierników NT12 firmy Lumel z interfejsem szeregowym RS485, konwertera RS232/485 oraz oprogramowania Lumel Pomiar 3.1. 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 k ta oraz czujników przyspieszenia i pr dko ci
Badanie wła ciwo ci metrologicznych układów pomiarowych umo liwiaj cych pomiar k ta metod cyfrow i analogow . Zastosowano w tym celu 10-bitowy cyfrowy encoder w kodzie Gray'a E6C3 firmy Omron, natomiast do analogowego pomiaru k ta zastosowano 2-osiowy akcelerometr pojemno ciowy ADXL203 firmy Analog Devices.

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

Badanie wła ciwo ci metrologicznych przemysłowego panelu wzmacniacza tensometrycznego MVD2555 (wzmacniacz z przetwarzaniem pracuj cy na zasadzie modulacji amplitudy) firmy HBM współpracuj cego z komputerem poprzez interfejs RS232, konfigurowanie urz dzenia, dobór parametrów pracy, metody skalowania toru pomiarowego (dobór wzmocnienia wzmacniacza) z tensometrycznymi czujnikami pomiarowymi (pomiar masy i siły), skalowanie wyj cia analogowego wzmacniacza dla rejestracji dynamicznych sygnałów pomiarowych, filtracja antyaliasingowa i zakłóce , wykorzystanie w procesach sterowania układów progowych wzmacniacza, praca wieloczujnikowa z wykorzystaniem pami ci konfiguracji.

w.6. Badanie wła ciwo ci metrologicznych toru pomiarowego z modulacj AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielko ci nieelektrycznych

Badania i analiza wła ciwo ci wzmacniacza z przetwarzaniem pracuj cego na zasadzie modulacji amplitudy i przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielko ci nieelektrycznych typu: LVDT, mostkowego oraz stosunkowego (ratiometric). Mo liwo ci stanowiska: dobór parametrów pracy układu, dobór cz stotliwo ci no nej oraz filtrów, wizualizacja przebiegów czasowych sygnałów w charakterystycznych punktach toru pomiarowego, obraz widmowy przetwarzania.

w.7. Badanie wła ciwo ci metrologicznych czujnika laserowego grubo ci

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

w.8. Badanie wła ciwo ci pomiarowych przyrz du 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 cciem 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 Elektrotechniki
Kierunek studiów:	Elektrotechnika
Specjalno /Specjalizacja:	
Nazwa zaj / grupy zaj :	Równania różniczkowe
Forma studiów:	stacjonarne
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z

Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
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
1	Zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania dla równania rzędu I.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
2	Zna co najmniej jedną metodę rozwiązywania równań różniczkowych rzędu II o stałych współczynnikach jednorodnych i niejednorodnych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
3	Zna co najmniej jedną metodę rozwiązywania układów równań różniczkowych o stałych współczynnikach jednorodnych i niejednorodnych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
4	Zna definicję i własności transformaty Laplace'a.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
5	Umie rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
6	Umie rozwiązywać równania liniowe i Bernoulliego.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
7	Umie zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału)

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

umiejętności:

egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału)

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

Warunki zaliczenia
Zaliczenie wicze wystawiane w oparciu o liczb punktów uzyskanych z kolokwiów oraz aktywno ci na zaj ciach. Warunkiem przyst pienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia wicze . Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Równania ró niczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania ró niczkowe sprowadzalne do równa o zmiennych rozdzielonych. Równania ró niczkowe liniowe pierwszego rz du jednorodne i niejednorodne. Rozwi zywanie równa liniowych metod uzmienniania stałej i metod przewidywa . Równanie Bernoulliego. Równania ró niczkowe rz du drugiego o stałych współczynnikach. Układy równa ró niczkowych o stałych współczynnikach. Transformata Laplace'a i jej zastosowanie do rozwi zywania równa ró niczkowych.
Tre ci programowe
Semestr: 2
Forma zaj : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Twierdzenie Picarda-Lindelofa o istnieniu i jednoznaczno ci rozwi za zagadnie pocz tkowych dla równa ró niczkowych zwyczajnych I rz du. 2. Równania ró niczkowe o zmiennych rozdzielonych i równania ró niczkowe sprowadzane do równania o zmiennych rozdzielonych. 3. Równania ró niczkowe liniowe rz du pierwszego i równania Bernulliego. 4. Równania ró niczkowe liniowe rz du drugiego o stałych współczynnikach. 5. Przykłady zastosowa równa ró niczkowych rz du pierwszego i drugiego. 6. Układy równa liniowych o stałych współczynnikach, rozwi zywanie tych układów metod macierzow . 7. Transformata Laplace'a i jej własno ci. 8. Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwi zywania równa i układów równa ró niczkowych.
Forma zaj : wiczenia audytoryjne
Omówienie dokładnie poj i twierdze podanych na wykładzie, rozwi zywanie zada ilustruj cych wprowadzane poj cia i twierdzenia. Przy rozwi zywaniu bardziej zło onych problemów umo liwia si korzystania z programu Wolfram Alpha.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	ma elementarn i uporz dkowan wiedz z zakresu obj tego programem studiów, a w szczególno ci z automatyki i metrologii	ET1_W04, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
2	ma elementarn wiedz w zakresie ochrony własno ci intelektualnej	ET1_W08	obserwacja wykonania zada
3	potrafi pozyskiwa potrzebne informacje z literatury, integrowa je i wyci ga wnioski	ET1_U01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
4	potrafi rozwi za praktyczne zadanie in ynierskie z zakresu elektrotechniki	ET1_U06	wykonanie zadania
5	potrafi stosowa technologie wła ciwe dla in ynierii elektrycznej	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i przygotowa tekst zawieraj cy omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowied ustna
7	potrafi przygotowa i przedstawi prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania badawczego	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowied ustna
8	potrafi my le w sposób kreatywny i rozwi zywa zagadnienia z obszarów elektrotechniki obj tych programem studiów	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja wykonania zada
- ocena aktywno ci

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena aktywno ci
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

- obecność w co najmniej 12 zajęciach seminaryjnych,
- co najmniej 50%-owy stan realizacji pracy dyplomowej po wiadczony przez opiekuna pracy,
- aktywny udział w zajęciach seminaryjnych wyrażający się co najmniej dwukrotną prezentacją postępów w realizacji pracy,
- poprawne i merytoryczne odpowiedzi na zadawane przez prowadzącego i studentów pytania z zakresu wiedzy objętej programem studiów oraz udokumentowane postępy w realizacji pracy dyplomowej.
- opracowanie wykazu literatury do realizacji pracy dyplomowej.

Wiedza: odpowiedzi na pytania prowadzącego i studentów oraz głos w dyskusji

Umiejętności: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstającej pracy dyplomowej

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

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

Treści programowe (opis skrócony)

Seminarium obejmuje zagadnienia związane z przygotowaniem pracy dyplomowej, realizacją pracy naukowej i prezentacją jej wyników.

Treści programowe

Semestr: 7

Forma zajęć : **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 godz).
2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów (3 godz)
3. Systematyczne referowanie postępów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych (18 godz)
4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycząca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego (7 godz).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	ma elementarn i uporz dkowan wiedz z zakresu obj tego programem studiów, a w szczególn ci z automatyki i metrologii	ET1_W04, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
2	ma elementarn wiedz w zakresie ochrony własno ci intelektualnej	ET1_W08	wykonanie zadania
3	potrafi pozyskiwa potrzebne informacje z literatury, integrowa je i wyci ga wnioski	ET1_U01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
4	potrafi rozwi za praktyczne zadanie in ynierskie z zakresu elektrotechniki	ET1_U06	wykonanie zadania
5	potrafi stosowa technologie wła ciwe dla in ynierii elektrycznej	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i przygotowa tekst zawieraj cy omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09, ET1_U10	wykonanie zadania, wypowied ustna
7	potrafi przygotowa i przedstawi prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania badawczego	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowied ustna
8	potrafi my le w sposób kreatywny i rozwi zywa zagadnienia z obszarów elektrotechniki obj tych programem studiów	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja wykonania zada

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja wykonania zada
- ocena aktywno ci
- ocena wykonania zadania

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena aktywno ci
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:
obserwacja wykonania zadań
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obecność w co najmniej 12 zajęciach seminaryjnych, - co najmniej 50%-owy stan realizacji pracy dyplomowej po wiadczony przez opiekuna pracy, - aktywny udział w zajęciach seminaryjnych wyrażający się co najmniej dwukrotną prezentacją postępów w realizacji pracy, - poprawne i merytoryczne odpowiedzi na zadawane przez prowadzącego i studentów pytania z zakresu wiedzy objętej programem studiów oraz udokumentowane postępy w realizacji pracy dyplomowej. - opracowanie wykazu literatury do realizacji pracy dyplomowej. <p>Wiedza: odpowiedzi na pytania prowadzącego i studentów oraz głos w dyskusji Umiejętności: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstającej pracy dyplomowej Kompetencje: obserwacja w trakcie prezentacji, aktywność w dyskusji, inicjatywy przy realizacji pracy dyplomowej</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
Seminarium obejmuje zagadnienia związane z przygotowaniem pracy dyplomowej, realizacją pracy naukowej i prezentacją jej wyników.
Treści programowe
Semestr: 7
Forma zajęć : seminarium dyplomowe
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady opracowania prac dyplomowych, sposób wykorzystania literatury przy przygotowywaniu pracy, charakterystyka ogólna formy egzaminu dyplomowego, sposoby prezentacji pracy podczas egzaminu dyplomowego (2 godz). 2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów (3 godz) 3. Systematyczne referowanie postępów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych (18 godz) 4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycząca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego (7 godz).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sieci i systemy elektroenergetyczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
Razem			60		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
1	zna zagadnienia zwi zane z prac polskiego sytemu elektroenergetycznego i współprac urz dze stosowanych do wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	ET1_W04	egzamin
2	zna modele urz dze elektroenergetycznych i stosuje je w symulacjach stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych	ET1_W05	egzamin
3	zna metody wyznaczania rozptyłów mocy, regulacji mocy czynnej i cz stotliwo ci, regulacji mocy biernej i napi cia w systemach elektroenergetycznych oraz warunki stabilnej pracy systemów	ET1_W06	egzamin
4	stosuje, do analizy stanów ustalanych, odpowiednie modele sieci i systemów elektroenergetycznego	ET1_U02	wykonanie zadania, egzamin
5	wykonuje oblicze pracy sieci i systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych z wykorzystaniem dedykowanych programów obliczeniowych	ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin
6	stosuje do doboru urz dze sieci i systemów elektroenergetycznych odpowiednie kryteria dla zapewnienia niezawodnej i ekonomicznej pracy	ET1_U04	egzamin, wykonanie zadania
7	rozumie potrzeb stosowania rozwi za praktycznych ograniczaj cych wpływu sieci i urz dze elektroenergetycznych na otoczenie	ET1_U05	wykonanie zadania, egzamin
8	rozumie potrzeb i konieczno uzupełniania swojej wiedzy, a tak e korzystania z do wiadczenia ekspertów w pracy zawodowej	ET1_K01	wypowied ustna
9	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w działalno ci zawodowej w dziedzinie elektroenergetyki	ET1_K03	wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin			
umiej tno ci:			
egzamin			

ocena wykonania zadania
kompetencje społeczne:
ocena wypowiedzi ustnej
Warunki zaliczenia
Podstaw uzyskania zaliczenia będzie kolokwium sprawdzające wiedzę realizowane podczas ćwiczeń praktycznych i laboratorium komputerowego, wykonanie projektu indywidualnego oraz egzamin. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Treści programowe (opis skrócony)
Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Modele dla stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych. Rozpływ mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Ograniczanie strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Regulacja mocy czynnej i czynności w systemie elektroenergetycznym. Regulacja mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych.
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Rola polskiego systemu energetycznego w systemach połączonych. Polski system elektroenergetyczny w statystyce (1 godz). Stan ustalony sieci i systemu elektroenergetycznego. Modele elementów sieci i systemu dla stanów ustalonych. Jednostki względne w obliczeniach sieci i systemów elektroenergetycznych (1 godz). Rozpływ mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Jednofazowa reprezentacja sieci trójfazowej. Iteracyjna formuła rozwiązania problemu rozptywu mocy (1 godz). Metody wyznaczania rozptywów mocy w SEE. Algorytmy obliczenia rozptywów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Obliczenia komputerowe rozptywów mocy w sieciach i systemie elektroenergetycznym (2 godz). Kryteria i zasady doboru przekrojów kabli i przewodów (1godz) Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych . Metody i środki ograniczania strat w sieciach elektroenergetycznych(2 godz) Problemy regulacji mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Cele regulacji mocy biernej i napięcia w systemie. Skutki przepływu mocy biernej w systemie (2 godz). Regulacja pierwotna i wtórna i trójfazowa czynności i mocy czynnej SEE. Budowa i zadania automatycznego regulatora mocy i czynności ARCM (2 godz). Wybrane zagadnienia obliczania zwarć w systemie elektroenergetycznym (2 godz). Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych. Aktualny stan połączeń międzynarodowych. Rola Centrum Regulacyjno-Rozliczeniowego (1 godz).
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> Schematy zastępcze elementów systemu stosowane do obliczeń w stanie ustalonym (arkusz kalkulacyjny) (2 godz). Techniki obliczania rozptywu mocy w sieciach elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (4 godz). Symulacje rozptywów w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4 godz). Symulacje rozptywów w sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (program ESA) (4 godz). Regulacja napięcia i mocy biernej (U/Q) w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4 godz). Regulacja czynności i mocy czynnej w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4 godz). Obliczenia zwarciowe w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4 godz). Optymalizacja ustalonych stanów SEE – ekonomiczny rozdział obciążenia (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).
Forma zajęć : wiczenia projektowe
Celem projektu jest zapoznanie studentów z problemem współpracy systemu elektroenergetycznego z dodatkowym źródłem mocy czynnej. W ramach projektu należy rozważyć przyłączenie dodatkowego źródła mocy do wybranego w zła systemu elektroenergetycznego i przeprowadzić analizę pracy systemu przy zmiennej generacji mocy źródła.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Statystyka w rodowisku R				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LI	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
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
1	Student zna i rozumie podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku prawdopodobie stwa	ET1_W01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	Student zna i rozumie podstawowe metody obliczeniowe stosowane naukach technicznych oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem programu R .	ET1_W01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	Student potrafi analizowa problemy oraz znajdowa ich rozwi zania w oparciu o wiedz z zakresu statystyki matematycznej.	ET1_U01, ET1_U03, ET1_U10	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Student potrafi stworzy i przeanalizowa z wykorzystaniem programu R model statystyczny opisuj cy ró ne zjawiska techniczne. Potrafi interpretowa i wyja nia zale no ci wyptywaj ce z modeli statystycznych oraz stosowa je w praktyce i na tej podstawie formułowa wnioski.	ET1_U03, ET1_U01	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
5	Student jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiej tno ci w zakresie statystycznej analizy danych.	ET1_K01	wykonanie zadania, ocena aktywno ci, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium (test)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci podczas zaj)
- ocena wykonania zadania (ocena zada wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

umiej tno ci:

- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci podczas zaj)
- ocena wykonania zadania (ocena zada wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci podczas zaj)
- ocena wykonania zadania (ocena zada wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

Warunki zaliczenia

Wykład: obecno na zaj ciach oraz zaliczenie testu.

Laboratorium: aktywny udział w zajęciach, zaliczenie zadań i prac zaliczeniowej. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Treści programowe (opis skrócony)
Wprowadzenie do środowiska R. Statystyka opisowa, przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkłady, przypadek dyskretny i ciągły. Centralne twierdzenie graniczne i estymacja parametrów rozkładu. Przedziały ufności i testowanie hipotez, regresja liniowa. Analiza wariancji.
Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do środowiska R. 2. Definicja prawdopodobieństwa: klasyczna, aksjomatyczna i geometryczna. 3. Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależne zdarzenia. 4. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkład, przypadek dyskretny i ciągły. Rozkłady brzegowe, współczynnik korelacji. 5. Przegląd podstawowych rozkładów: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, wykładniczy, jednostajny, rozkład normalny, rozkład chi-kwadrat, t Studenta 6. Centralne twierdzenie graniczne. 7. Przedziały ufności i testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych. 8. Analiza wariancji (ANOVA). 9. Regresja: liniowa, wielokrotna, nieliniowa i logistyczna.
Forma zajęć : laboratorium informatyczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwijanie w R zadań związanych z podstawowymi analizami statystycznymi danych ilościowych i jakościowych. 2. Praktyczne zastosowanie R do wyznaczania i analizy regresji liniowej, wielokrotnej, nieliniowej i logistycznej. 3. Praktyczne wykorzystanie programu R w teorii estymacji punktowej i przedziałowej. 4. Praktyczne wykorzystanie programu R do testowania różnych hipotez statystycznych (parametrycznych i nieparametrycznych). 5. Praktyczne wykorzystanie programu R do analizy wariancji.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sterowniki przemysłowe i SCADA				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	40	Zaliczenie z ocen	3
		W	10	Egzamin	1
Razem			50		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
1	Definiuje poj cie sterowania i sterownika, rodzaje sterowa , rodzaje stosowanych sterowników przemysłowych, struktury (topologie) przemysłowych układów sterowania. Poznaje przykładowe realizacje zło onych, przemysłowych układów sterowania. Zostaje zapoznany z histori rozwoju komputerowych sterowników i układów sterowania.	ET1_W04	egzamin
2	Opisuje dyskretne realizacje algorytmu PID. Stosuje ró ne metody doboru okresu cyklu pracy regulatora dyskretnego. Opisuje specyfik doboru nastaw dyskretnego regulatora PID (z uwzgl dnieniem okresu cyklu pracy). Okre la ró ne metody filtracji zakłóce i eliminacji szumów procesowych na wej ciu regulatora. Charakteryzuje ró ne rozszerzenia i modyfikacje algorytmu PID stosowane w dost pnych rynkowo przemysłowych regulatorach PID, w tym metody automatycznego doboru nastaw regulatora.	ET1_W04	egzamin
3	Opisuje architektur mikrokomputera klasy PC. Charakteryzuje nast puj ce aspekty tej architektury: magistrale mikrokomputera PC, układy: kontrolera przerwa sprz towych (IC), kontrolera bezpo redniego dost pu do pamici (DMAC), czasowo-licznikowy (CTC), kontroli klawiatury; przestrze adresow WE/WY, przerwania sprz towe, kanały DMA, zegar systemowy, przerwania programowe i BIOS-u, organizacj i map pamici operacyjnej i pamici stałej, pamici konfiguracji. Opisuje magistral zewn trzn standardów PCI i PCI-Express ? wyprowadzenia zł cz, sygnały i ich przebiegi czasowe, przerwania, dania obsługi DMA, pamici konfiguracyjn . Opisuje standardy komunikacji szeregowej SATA i USB.	ET1_W04	egzamin
4	Charakteryzuje budow i wykonanie współczesnych, przemysłowych mikrokomputerów PC (IPC) w ró nych standardach, przede wszystkim Compact-PCI i PC-104 (PC-104+, PCI-104).	ET1_W04	egzamin
5	Podaje cechy charakterystyczne systemów SCADA-HMI. Definiuje architektury systemów SCADA. Charakteryzuje ich funkcje w zakresie: zbierania i przetwarzania danych, ich rejestracji i archiwizacji, raportowania, alarmowania, prezentacji danych i realizacji sterowania nadrz dniego (operatorskiego). Charakteryzuje mechanizmy zapewnienia bezpiecze stwa systemów sterowania.	ET1_W04, ET1_W05	egzamin
6	Charakteryzuje polowe sieci przemysłowe: interfejsy komunikacyjne polowych sieci przemysłowych (RS 422, 423, 485, Ethernet) i wybrane protokoły komunikacyjne (MODBUS, CAN/DeviceNet,	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W05	egzamin

6	wybrane standardy Ethernetu przemysłowego). Opisuje topologie tych sieci i stosowane metody dostępu do medium transmisyjnego. Opisuje model OSI/ISO sieci LAN.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W05	egzamin
7	Różnicuje rodzaje sterowania i różnicuje struktury przemysłowych układów sterowania. Dobiera odpowiedni sterownik do realizacji określonego zadania sterowania. Programuje sterowniki PLC w języku graficzny lub w języku ST, korzystając z odpowiedniego oprogramowania narzędziowego. Włącza go do polowej sieci teletransmisyjnej i uruchamia wymiany danych pomiędzy nim a innymi urządzeniami sterowania włączonymi do sieci. Konfiguruje i programuje urządzenia towarzyszące typu HMI.	ET1_U01	egzamin, wykonanie zadania
8	Dobiera nastawy dyskretnego regulatora PID z uwzględnieniem okresu cyklu jego pracy. Dobiera odpowiedni metod eliminacji wejściowych zakłóceń i szumów procesowych regulatora PID i uwzględnia je w doborze jego nastaw. Przeprowadza eksperyment nastawczy w typie eksperymentu Zieglera i Nicholasa.	ET1_U02, ET1_U01	egzamin, wykonanie zadania
9	Stosuje mikrokomputer klasy PC (IPC) do celów sterowania. Stosuje współczesne oprogramowanie sterujące czasem rzeczywistego, przeznaczone na mikrokomputery PC (na przykładzie pakietu InControl firmy Wonderware). Stosuje sterowniki typu PAC.	ET1_U10, ET1_U06, ET1_U07	wykonanie zadania
10	Wymienia cechy charakterystyczne budowy przemysłowego mikrokomputera PC (IPC), przeznaczonego do realizacji zadania sterowania przemysłowego. Zestawia taki mikrokomputer, stosownie do potrzeb procesu sterowania i warunków pracy komputera.	ET1_U10, ET1_U09, ET1_U07	egzamin
11	Stosuje pakiet SCADA InTouch do sterowania nadrzędnego względem sterowania lokalnego z użyciem sterowników PLC. Konfiguruje transmisję danych z/do sterownika PLC. Tworzy odpowiednią wizualizację procesu sterowania, realizowanego przez sterownik/sterowniki PLC.	ET1_U12, ET1_U02, ET1_U06, ET1_U09, ET1_U07	wykonanie zadania
12	Dobiera i konfiguruje polowe przemysłowe określonego standardu, łącząc różnicowe urządzenia sterowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U14, ET1_U13	wykonanie zadania
13	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	ET1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>egzamin</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa</p>

Warunki zaliczenia

<p>Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i zdanie egzaminu.</p> <p>Wiedza: Egzamin.</p> <p>Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas zajęć laboratoryjnych, projekt.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań wyczerpujących w grupach laboratoryjnych.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>

Treści programowe (opis skrócony)

<p>Rodzaje sterowania i sterowników przemysłowych. Złożone, przemysłowe układy sterowania i ich struktury. Zaawansowane języki programowania sterowników PLC. Urządzenia 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.</p>

Treści programowe

Semestr: 6
Forma zajęć: wykład

1. Zagadnienia wstępne. Pojęcia sterowania i sterownika, rodzaje sterowania i sterowników przemysłowych, struktury przemysłowych układów sterowania i ich przykładowe realizacje przemysłowe. Rys historyczny rozwoju komputerowych

sterowników i układów sterowania. (1 godz.)

2. Przemysłowe, dyskretne regulatory PID. Dobór okresu cyklu pracy regulatora dyskretnego. Dobór nastaw regulatora PID z uwzględnieniem okresu cyklu pracy. Filtracja zakłóceń i eliminacja szumów procesowych. Opcje dodatkowe i modyfikacje algorytmu PID. Metody automatycznego/półautomatycznego doboru nastaw regulatora PID. (2 godz.)

3. Architektura mikrokomputera PC. Magistrale, architektury podzespołów funkcjonalnych, przestrzenie adresowe, przerwania sprzętowe i programowe, BIOS, magistrale zewnętrzne ISA i PCI. Budowa współczesnego mikrokomputera PC. Budowa sterownika typu PAC. (2 godz.)

4. Budowy i wykonania przemysłowych mikrokomputerów PC. Standardy Compact-PCI i PC-104 (PC-104+, PCI-104) i przykłady wykonania IPC w tych standardach. (1 godz.)

5. Oprogramowanie mikrokomputerów PC do celów sterowania. Technologie programistyczne stosowane w graficznych, wielozadaniowych systemach operacyjnych mikrokomputerów klasy PC. Własności pakietów sterowania i kontroli przeznaczonych na mikrokomputery PC, w tym przede wszystkim oprogramowania typu SCADA. (2 godz.)

6. Polowe sieci teletransmisyjne. Interfejsy komunikacyjne polowych sieci przemysłowych (RS 422, 423, 485, Ethernet) i wybrane protokoły komunikacyjne. Model OSI/ISO sieci LAN. (2 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Dyskretne realizacje regulatorów PID i regulatory o skończonej odpowiedzi impulsowej. wiczenie polega na przeprowadzeniu badań symulacyjnych dyskretnych układów regulacji automatycznej z regulatorami typu PID oraz, porównawczo, z regulatorem o skończonej odpowiedzi impulsowej zaprojektowanym metodą bezpośredni (Ragazziniego). (4 godz.)

2. Konfiguracja przemysłowych regulatorów PID. wiczenie polega na doborze nastaw przemysłowego regulatora PID do wybranego obiektu sterowania, a) metodami analitycznymi, b) metodami automatycznymi lub półautomatycznymi, udostępnianymi przez regulator. (4 godz.)

3. Sterowanie napędem indukcyjnym z wykorzystaniem sterownika PLC i komunikacją poprzez sieć polową. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC (w języku drabinkowym lub graficznym) do realizacji nadrzędnego sterowania falownikowego napędem indukcyjnym. Komunikacja między urządzeniami realizowana jest poprzez sieć teletransmisyjną. (4 godz.)

4. Współpraca sterownika PLC z urządzeniem HMI poprzez sieć polową. wiczenie polega na zaprogramowaniu (graficznie) graficznego, dotykowego panela operatorskiego do wprowadzania i prezentacji danych do/z sterownika PLC. Komunikacja między urządzeniami realizowana jest poprzez sieć teletransmisyjną. (4 godz.)

5. Sterowanie procesu przemysłowego za pomocą sterownika PLC. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC w języku graficznym do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. Proces ten dostępnym jest jako jego model w pakiecie MATLAB-Simulink, działający w czasie rzeczywistym. (4 godz.)

6. Współpraca oprogramowania SCADA ze sterownikiem PLC. Celem wiczenia jest utworzenie w środowisku pakietu SCADA (InTouch) prostego panela operatorskiego, zapewniającego operatorowi procesu dwukierunkową komunikację ze sterownikiem PLC, realizującym określony algorytm sterowania. (4 godz.)

7. Realizacja układu sterowania o topologii centralnej z użyciem modułów kontrolno-pomiarowych i oprogramowania kontrolno-sterującego. Celem wiczenia jest zrealizowanie dwukanałowej regulacji ciągłej (PID) temperatury z wykorzystaniem modułów kontrolno-pomiarowych komunikujących się z jednostką nadrzędną (mikrokomputerem PC) poprzez sieć RS-485 z odpowiednim protokołem. Sterowanie realizowane jest za pomocą odpowiedniego pakietu kontrolno-sterującego na mikrokomputerze PC. (4 godz.)

8. System sterowania z komputerem IPC i oprogramowaniem sterującym w czasie rzeczywistym. wiczenie polega na uruchomieniu w pakiecie InControl systemu sterowania a) binarnego, b) ciągłego, wybranego obiektu sterowania. (4 godz.)

9. System sterowania ze sterownikiem PAC z graficznym panelem operatorskim. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PAC w języku ST (a więc jako PLC) do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. (4 godz.)

10. Zaawansowane funkcje oprogramowania SCADA. Celem wiczenia jest zapoznanie studentów z bardziej zaawansowanymi możliwościami pakietu InTouch, takimi jak tworzenie skryptów, konfiguracja alarmów, raportowanie, archiwizacja danych, komunikacja z innymi aplikacjami przy pomocy protokołu DDE, możliwość dostępu do baz danych przy pomocy języka SQL. (4 godz.)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Studium rozwoju kluczowych kompetencji mi kkich				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	zna podstawowe uwarunkowania formalno-prawne rynku pracy, w tym procesów rekrutacyjnych; zna ró dła i narz dzia słu ce analizie danych liczbowych i jako ciowych rynku pracy	ET1_W07, ET1_W08	kolokwium
2	zna metody, zasady, narz dzia wspomagaj ce zarz dzanie własn karier zawodow	ET1_W07, ET1_W08	kolokwium
3	potrafi planowa współdziałanie z innymi interesariuszami rynku pracy w kontek cie zrealizowania celów zawodowych	ET1_U12, ET1_U13	wykonanie zadania
4	potrafi wiadomie prezentowa własn pakiet kompetencyjny; potrafi samodzielnie i wiadomie planowa i realizowa poszczególne etapy rozwoju osobistego i zawodowego;	ET1_U12, ET1_U13, ET1_U14	wykonanie zadania
5	ma wiadomo konieczno ci zarz dzania zmian i elastycznego działania w kontek cie skutecznego kreowania cie ki rozwoju zawodowego	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa
6	my li i działa w sposób otwarty, proaktywny; prezentuje postaw przedsi biorcz	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

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

Warunki zaliczenia

Minimum 80% obecno ci na zaj ciach; zaliczenie kolokwium, zrealizowanie 3 zada w trakcie zaj (AK - autoanaliza kompetencji; IPR - indywidualny plan rozwoju; AZ - autoprezentacja zawodowa); skonsultowanie raportu SoftSkill;

Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem zaj jest wyposa enie studentów w wiedz i umiej tno ci pozwalaj ce im wiadomie kształtowa i zarz dza swoj drog zawodow . Poznanie podstawy formalno-prawnej rynku pracy, jego oczekiwania i wyzwania , a tak e wzrost wiadomo ci w obszarze własnych kompetencji

i umiej tne ich wykorzystanie s wa nymi 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 ci); (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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy pomiarowe, sterowania i kontroli układów elektroenergetycznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.3
		W	10	Zaliczenie z ocen	0.7
Razem			40		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
1	Student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych.	ET1_W02	kolokwium, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu czujników do pomiarów parametrów układów elektroenergetycznych.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	kolokwium, wypowied ustna
3	Student ma praktyczn wiedz umo liwiaj c zrozumienie zasad działania nowych konstrukcji czujników pomiarowych, nowych metod pomiarowych, oraz nowych trendów w konstrukcji urz dze pomiarowych w elektroenergetyce.	ET1_W06	kolokwium, ocena aktywno ci
4	Potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje przetworników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u tkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U05, ET1_U08	dyskusja, wykonanie zadania
5	Potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo pomiarow dziaalnoci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem i wzorcowaniem przetworników pomiarowych ? tak e przy rozwi zywaniu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektroenergetycznej.	ET1_U06	dyskusja, obserwacja wykonania zada
6	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
7	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 wla ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
8	Potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
9	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.	ET1_K01	obserwacja wykonania zada

10	Student ma wiadomości i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko oraz bezpieczeństwo i higienę pracy i związany z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ET1_K03	obserwacja wykonania zadań
----	--	---------	----------------------------

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zadań
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zadań

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium zaliczeniowego z wykładu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 1 wykładzie w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości.

Wiedza: Kolokwium zaliczeniowe z wykładu składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy będące wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 60% punktów. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na 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.

Oceny z wykładu i laboratorium są ustalane zgodnie z Regulaminem studiów AT.

Treści programowe (opis skrócony)

Pomiary w energetyce, pomiary pola elektrycznego i magnetycznego, pomiary rezystancji uziemienia, metody pomiaru napięć i prądów w elektroenergetyce, pomiary mocy i energii, systemy pomiaru i rozliczenia energii elektrycznej, pomiary hałasu, pomiary eksploatacyjne w stacjach elektroenergetycznych, komputerowe systemy pomiarowe, pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych stosowanych w energetyce.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **wykład**

1. Wprowadzenie do pomiarów w energetyce. (1 godz.)

Wiadomości wstępne i zakres tematyczny przedmiotu. Cel i zakres pomiarów w elektroenergetyce. Zastosowania pomiarów w dziedzinie eksploatacji i badaniach – przykłady. Wielkości mierzone: elektryczne i nieelektryczne – omówienie stosowanych metod pomiarowych.

2. Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego 50Hz. (1,5 godz.)

Definicje, jednostki. Mierniki pola elektrycznego z sond Millera i sond dipolów – budowa, własności, metodyka wykonywania pomiarów. Mierniki pola magnetycznego z sond zwojów i czujnikiem Halla – budowa, własności, metodyka wykonywania pomiarów.

3. Pomiary rezystancji uziemienia, rezystywności gruntu i napięcia dotykowego. (1,5 godz.)

Klasyfikacja uziemienia. Pomiary statycznej i dynamicznej rezystancji uziemienia – definicje, metody pomiaru, wymagania, konfiguracje sond, współczynniki poprawkowe. Pomiary impedancji uziemienia budynków i słupów linii elektroenergetycznych. Przykłady mierników do pomiaru rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu. Pomiary napięcia dotykowego i napięcia dotykowego rażenia - definicje, schematy zastępcze, wymagania.

4. Metody pomiaru napięć i prądów w elektroenergetyce. (1 godz.)

Pomiary wysokich napięć przemiennych i stałych. Dzielniki napięciowe: budowa, schematy zastępcze, funkcje przenoszenia, błędy. Przekładniki pomiarowe: rodzaje, budowa, własności, błędy – przykłady.

5. Systemy pomiaru i rozliczenia energii elektrycznej. (1,5 godz.)

Konstrukcje liczników elektronicznych - podstawy, budowa. Scalone układy mnożące - przykłady rozwiązań, błędy. Zdalne systemy odczytu liczników energii elektrycznej - rozwiązania i przykłady systemów pomiarowych. Integracja systemów

pomiary i rozlicze energii elektrycznej.

7. Pomiary wielko ci akustycznych. (1,5 godz.)

Wła ciwo ci pola akustycznego. Poj cia ci nienia i poziomu ci nienia akustycznego, nat enia i poziomu nat enia d wi ku, gło no ci i poziomu gło no ci. Rodzaje i wła ciwo ci mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielko ci akustycznych.

8. Pomiary wielko ci nieelektrycznych w elektroenergetyce (2 godz.)

Rodzaje wielko ci nieelektrycznych mierzonych w elektroenergetyce. Czujniki do pomiaru temperatury: rodzaje, parametry, dokładno ; przykłady. Zdalne, bezdotkowe pomiary temperatury; pirometry, kamery termowizyjne. Pomiary zawarto ci wody, czujniki wilgoci. Pomiary parametrów drga (akcelerometry). Pomiary ci nie .

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie do laboratorium (1 godz.)

2. Pomiary nat enia pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu urz dze elektrycznych w laboratorium elektroenergetycznym (3 godz)

3. Pomiary poziomu hałasu od urz dze elektrycznych w laboratorium elektroenergetycznym (3 godz)

4. Pomiar statycznej i dynamicznej rezystancji uziemienia (3 godz)

5. Pomiary z wykorzystaniem przekładników (3 godz)

6. Pomiar energii elektrycznej czynnej i biernej (3 godz)

7. Pomiary pola elektrycznego 50 Hz pod lini napowietrzn wysokich napi (3 godz)

8. Pomiary poziomu hałasu pod lini napowietrzn wysokich napi (3 godz)

9. Badania transformatora energetycznego (4 godz)

10. Pomiary wielko ci nieelektrycznych w elektroenergetyce (temperatura, wilgotno , drgania) (3 godz.)

11. Kolokwium (1 godz.)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy wbudowane na mikrokontrolerach z rodziny AVR				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	ma podstawow wiedz w zakresie mo liwo ci wykorzystywania techniki mikroprocesorowej w urz dzeniach automatyki i energetyki, zna podstawowe poj cia zwi zane z technik mikroprocesorow	ET1_W05, ET1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
2	ma wiedz w zakresie metodyki i technik programowania systemów wbudowanych oraz stosowania rodowiska programistycznego Arduino	ET1_W06, ET1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
3	umie projektowa mikroprocesorowe układy pomiarowe wykorzystuj ce scalone sensory wybranych wielko ci fizycznych	ET1_U01, ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zt prezentacj ustn po wi con wynikiom realizacji zadania projektowego	ET1_U01, ET1_U10	wykonanie zadania
5	potrafi pozyskiwa informacje z literatury, potrafi korzysta z dokumentacji technicznej, wyszukiwa niezbd ne informacje w Internecie, równie w j zyku angielskim	ET1_U01, ET1_U11	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi my le i działa w sposób kreatywny i przedsi biorczy	ET1_K02	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

umiej tno ci:

ocena kolokwium (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wicze laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny z dwóch kolokwiów (KOL) oraz co najmniej jednej pozytywnej oceny za bie c prac podczas zaj (OBZ).

2. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wicze projektowych jest uzyskanie pozytywnej oceny za oddan prac (OCWZ) oraz za prezentacj

dotyczy c wykonywanego projektu (OCWZ, OBZ).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi sprz towymi i programowymi narz dziami do realizacji mikrokomputerowych systemów steruj cych zwi zanych integralnie z obiektem sterowania oraz ukształtowanie umiej tno ci w zakresie programowania mikrokontrolerów wraz z układami peryferyjnymi oraz wybranych, prostych systemów wbudowanych. W szczególności, studenci nabywaj umiej tno ci projektowania systemów wbudowanych na platformie ARDUINO.

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Zagadnienia realizowane na zaj ciach w ramach laboratorium informatycznego

1. Wprowadzenie do środowiska Arduino IDE, zapoznanie z modułem Arduino Nano, omówienie metodyki programowania układu.
2. Zapoznanie z not katalogow mikrokontrolera ATmega328P
3. Obsługa portów wej cia/wyj cia.
4. Zmienne w j zyku C – prezentacja i wiczenia przeprowadzone w środowisku Arduino z wykorzystaniem platformy Arduino Nano.
5. Konfiguracja portu szeregowego.
6. P tle w j zyku C – prezentacja i wiczenia na module Arduino z wykorzystaniem portu szeregowego.
7. Obsługa mikroprzycisku, etapowa konstrukcja kodu obsługuj cego przycisk działaj cego w sposób nieblokuj cy oraz odpornego na drgania zestyków, programowy debouncer, funkcja millis()
8. Sterowanie wyj ciami z wykorzystaniem funkcji millis()
9. Sterowanie silnikiem DC
10. Sterowanie silnikiem krokowym.
11. Pomiar napi cia za pomoc sprz towego modułu analogowo-cyfrowego
12. Obsługa czujnika temperatury LM35.
13. Obsługa wy wietlacza LCD.
14. Obsługa pilota podczerwieni.
15. Generowanie sygnału PWM w sposób programowy oraz z wykorzystaniem modułu sprz towego – timera.
16. Sterowanie serwomechanizmem.
17. Sterowanie diod trójkolorow w standardzie RGB.
18. Obsługa cyfrowego czujnika temperatury DS18B20
19. Obsługa układu RTC za pomoc interfejsu I2C.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Zagadnienia realizowane na zaj ciach projektowych

1. Sterownik rolet
2. Trzykanałowy sterownik ta my LED
3. Minutnik
4. Zegarek z mo liwo ci ustawienia godziny
5. Regulator ogrzewania z wykorzystaniem DS18B20
6. Czujnik temperatury na układzie LM35
7. Pomiar odległo ci za pomoc sensora ultrad wi kowego
8. Obsługa przycisków za pomoc wej cia analogowego
9. Obsługa klawiatury 4x4 z multipleksacj wej
10. Sterowanie wentylatorem łazienkowym

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie BHP				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	4	Zaliczenie	0
Razem			4		0

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
1	ma elementarn wiedz na temat zasad bezpiecze stwa i higieny pracy oraz ochrony p-po arowej; bezpiecznego kształtowania stanowisk pracy dydaktycznej; identyfikacji czynników uci liwych, szkodliwych i niebezpiecznych; ma wiedz na temat roli i znaczenia bezpiecze stwa w yciu człowieka; rozumie podstawowe poj cia zwi zane z bezpiecze stwem pracy; zna zasady podejmowania aktywno ci w celu kształtowania bezpiecznych warunków pracy	ET1_W08	obserwacja wykonania zada
2	ma podstawow wiedz , zna terminologi i teori ró nych dyscyplin stanowi cych baz dla sprawnego funkcjonowania w rodowisku pracy;	ET1_W08	obserwacja wykonania zada

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

obserwacja wykonania zada (obecno na zaj ciach 100%)

Warunki zaliczenia

Udział w szkoleniu na platformie MS Teams, zapoznanie si z zał czonymi materiałami, zaliczenie testu

Tre ci programowe (opis skrócony)

Zapoznanie z podstawowymi poj ciami, przepisami i zasadami dotycz cymi zdarze wypadkowych, ochrony przeciwpo arowej, organizacji i ergonomii stanowisk nauki oraz wyst puj cych czynników uci liwych, szkodliwych i niebezpiecznych.

Tre ci programowe

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

Przepisy reguluj ce organizacj i bezpiecze stwo pracy i nauki na terenie Akademii Tarnowskiej:

- USTAWA Prawo o szkolnictwie wy szym, w zakresie:
 - ustroju i organizacji uczelni,
 - organów kolegialnych i jednoosobowych uczelni i ich kompetencji,
 - praw, obowi zków i odpowiedzialno ci dyscyplinarnej studentów,
 - utrzymania porz dku i bezpiecze stwa na terenie uczelni.
- Statut i Regulamin Studiów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie:
 - praw i obowi zków studenta,
 - bezpiecze stwa podczas zaj organizowanych na /poza terenem Uczelni,
 - bezpiecze stwa podczas przebywania na terenie Uczelni.

3. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, w zakresie:

- 1) ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa na terenie uczelni,
- 2) bezpieczeństwa pracy i nauki w laboratoriach i pracowniach specjalistycznych,
- 3) bezpieczeństwa w domach studenckich,
- 4) bezpieczeństwa na terenie uczelni.

4. Instrukcja postępowania w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków studentów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie:

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

5. Zakres zaopatrzenia studentów z tytułu ubezpieczenia NNW.

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

- 1) określenie okoliczności wypadku uzasadniającego przyznanie świadczeń z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach,
 - 2) świadczenia z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach, grupa uczniów i studentów.
6. Zarządzenia w sprawie regulaminów porządkowych w pracowniach i laboratoriach.

Profilaktyka i ochrona przeciwpożarowa na terenie Akademii Tarnowskiej:

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

- 1) ogólnych zasad bezpieczeństwa pożarowego,
- 2) charakterystycznych przyczyn pożarów,
- 3) profilaktyki przeciwpożarowej.

2. Ochrona przeciwpożarowa oraz zasady postępowania w przypadku pożaru lub innego zagrożenia na terenie uczelni według zasad określonych w instrukcjach bezpieczeństwa pożarowego, w zakresie:

- 1) identyfikacji zagrożenia pożarowego występujących na terenie Uczelni,
- 2) rozmieszczenia i użytkowania podręcznego sprzętu gaśniczego,
- 3) dróg i kierunków ewakuacji, zasad przemieszczania się podczas ewakuacji,
- 4) rozmieszczenia na terenie Uczelni miejsc zbiórki podczas ewakuacji,
- 5) zasad i sposobów komunikowania o ewakuacji na terenie Akademii Tarnowskiej,
- 6) dróg poarnicznych 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) zaskąbnienia i utraty przytomności,
- 2) złamania kości,
- 3) zranienia, w tym krwotoku,
- 4) zatrucia,
- 5) oparzenia.

2. Wyposażenie apteczki pierwszej pomocy.

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

Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe dla zdrowia

- 1) Definiowanie czynników uciążliwych, 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. Rodzki 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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie biblioteczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	3	Zaliczenie	0
Razem			3		0

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
1	ma wiedze na temat zasad korzystania z biblioteki uczelnianej, zna jej regulamin i przepisy wewn trzne;	ET1_W08	praca pisemna
2	rozumie kontekst dylematów współczesnej cywilizacji w odniesieniu do korzystania z wiarygodnych ródeł informacji naukowej;	ET1_W08	praca pisemna
3	dysponuje umiej tno ciami korzystania z zasobów katalogu biblioteki i baz danych, wła ciwie dobiera ródeła informacji;	ET1_U01	praca pisemna
4	potrafi komunikowa si i poszukiwa informacji naukowej u ywaj c specjalistycznej terminologii bibliotekarskiej;	ET1_U09	praca pisemna
5	samodzielnie planuje i realizuje działania podnosz ce poziom własnej wiedzy naukowej i ukierunkowuje tak e innych w tym zakresie;	ET1_U14	praca pisemna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)
umiej tno ci: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)

Warunki zaliczenia

Forma zaliczenia: zaliczenie.
Warunki zaliczenia: Pozytywny wynik zaliczenia testu on-line.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Przedstawienie studentom struktury i zasad funkcjonowania biblioteki uczelnianej. Zapoznanie z regułami korzystania z biblioteki oraz katalogu bibliotecznego.

Tre ci programowe

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

Tre ci wst pne i ogólne: struktura biblioteki, charakterystyka ksi gozbioru, polityka gromadzenia. Prezentacja poszczególnych agend bibliotecznych:

Wypo yczalnia:

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

Wypożyczalnia Międzybiblioteczna:

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

Czytelnia Komputerowa:

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

Czytelnia Czasopism:

zasady korzystania.

Czytelnia Główna:

Prezentacja regulaminu czytelnicy 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 dostępnoci poszczególnych zbiorów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika mikroprocesorowa w układach kontroli i sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów stosowane w elektroenergetyce.	ET1_W04	wykonanie zadania
2	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy wyznaczania wielko ci kryterialnych działania zabezpiecze elektroenergetycznych.	ET1_W04, ET1_W05	wykonanie zadania
3	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.	ET1_W06, ET1_W05	wykonanie zadania
4	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy czynnej, równie dla przebiegów napi i pr dów odkształconych od sinusoidy.	ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy biernej podstawowej harmonicznej.	ET1_U07	wykonanie zadania
6	Potrafi zaprojektowa mikrokomputer, zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrafi u y programowo podzespołów (modułów) zestawu uruchomieniowego mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U08	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 : ćwiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementacja filtrów składowych ortogonalnych prądu lub napięcia na mikrokontrolerze STM32 (3 godziny) 2. Realizacja na mikrokontrolerze STM32 filtracji składowych symetrycznych trójfazowego prądu lub napięcia w oparciu o ich składowe ortogonalne (3 godziny) 3. Pomiar mocy czynnej i biernej podstawowej harmonicznej obwodu jednofazowego w oparciu o składowe ortogonalne sygnałów prądu i napięcia - realizacja na mikrokontrolerze STM32 (3 godziny) 4. Realizacja na STM32 pomiaru energii przebiegów odkształconych (6 godzin) 5. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia doziemnego (3 godziny) 6. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia przeciwnowolowego (3 godziny) 7. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia zwarciovowego (3 godziny) 8. Realizacja na STM32 pomiaru impedancji obwodu jednofazowego w oparciu o składowe ortogonalne prądu i napięcia (6 godzin)
Forma zajęć : ćwiczenia projektowe
Filtry składowych ortogonalnych napięć i prądów i ich zastosowanie w elektroenergetyce.
Algorytmy wyznaczania mocy i energii w obwodach prądu przemiennego jedno- i trójfazowych.
Algorytmy cyfrowych zabezpieczeń elektroenergetycznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika mikroprocesorowa w układach kontroli i sterowania				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
Razem			40		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
1	Charakteryzuje układy wej ciowe i wyj ciowe stosowane w mikrokomputerach budowanych wokół mikrokontrolerów rodziny STM32. Poniewa mo e by ich 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 pam ci W25QXX, moduł CAN SN65HVD230, moduł IMU 10 DoF.	ET1_W04	wykonanie zadania
2	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów, w pierwszym rz dzie filtry cz stotliwi ciowe o sko czzonej i niesko czzonej odpowiedzi impulsowej.	ET1_W04	wykonanie zadania
3	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytm regulatora PID i pochodne.	ET1_W04	wykonanie zadania
4	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy sterowania binarnego, kombinacyjnego i sekwencyjnego, w tym automaty sko czone.	ET1_W04	wykonanie zadania
5	Potrafi u y programowo (oprogramowa u ycie) podzespoły (moduły) zestawu uruchomieniowego mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U01, ET1_U07	wykonanie zadania
6	Potrafi zaprojektowa mikrokomputer, zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrafi obsłu y programowo w mikrokontrolerach rodziny STM32 popularne interfejsy cyfrowe: USB, Ethernet, CAN.	ET1_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)
Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów na mikrokontrolerach rodziny STM32. Realizacja sterowania binarnego, kombinacyjnego i sekwencyjnego, na STM32. Realizacja regulatorów PID i pochodnych na STM32. Oprogramowanie popularnych interfejsów cyfrowych: USB, Ethernet, CAN. Oprogramowanie wybranych innych peryferiów mikrokontrolerów STM32.
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : ćwiczenia 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 : ćwiczenia 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 Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria obwodów I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	45	Zaliczenie z ocen	4
		W	45	Egzamin	4
Razem			90		8

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
1	ma uporz dkowan i podbudowan teoretycznie wiedz na temat liniowych obwodów elektrycznych, ich elementów dwuko cówkowych i czteroko cówkowych oraz podstawowych własno ci obwodów	ET1_W01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
2	posiada wiedz teoretyczn na temat metod matematycznych przydatnych w analizie obwodów elektrycznych pr du stałego i sinusoidalnie zmiennego (metoda symboliczna)	ET1_W01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
3	zna i rozumie podstawowe metody opisu i analizy obwodu elektrycznego	ET1_W01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
4	potrafi budowa modele obwodowe dla prostych układów i urz dze elektrycznych	ET1_W01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
5	potrafi wybra wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_W01	dyskusja
6	potrafi obliczy rozwi zania obwodów w stanach ustalonych: stałopr dowym, sinusoidalnie zmiennym	ET1_W02	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
7	potrafi budowa modele obwodowe dla prostych układów i urz dze elektrycznych	ET1_U01	dyskusja
8	potrafi wybra wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_U01	dyskusja
9	potrafi obliczy rozwi zania obwodów w stanach ustalonych: stałopr dowym, sinusoidalnie zmiennym	ET1_U03	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
10	potrafi wybra wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_K01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena dyskusji			
egzamin			

<p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena dyskusji</p> <p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wicze z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze . Egzamin odbywa się w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamknięte. Aby zaliczyć wiczenia, niezbędną jest obecność na co najmniej 13 z 15 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>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Definicja obwodu elektrycznego, teoria grafów, podstawowe prawa fizyki wykorzystywane w elektrotechnice, obwody prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 2</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>Definicja obwodu elektrycznego, elementy obwodu dwu i wieloobwodów oraz liniowe i nieliniowe, zależności prądowo napięciowe. Moc i energia elementów R,L,C. Różnice sterowane, wzmacniacz operacyjny. Równania obwodu, prawa Kirchhoffa, wybór zmiennych. Równanie różniczkowe obwodu pierwszego i drugiego rzędu, stała czasowa, czułość własna, równania stanu. Stan ustalony i nieustalony obwodu. Analiza obwodu w stanach ustalonych: obwody prądu stałego i sinusoidalnego. Metody analizy: rezystancji (impedancji) zastępczej, prądów oczkowych, napięć w zwojach. Własności obwodów liniowych: zasada superpozycji, twierdzenie o różnicach zastępczym, twierdzenie o kompensacji, zasada wzajemności, równoważne przenoszenie różnic. Obwody prądu sinusoidalnego, wartości skuteczne zespolone prądu i napięcia, impedancja i admitancja zespolona. Wykresy wektorowe. Moc prądu sinusoidalnego: chwilowa, czynna, bierna, pozorna i pozorna zespolona, współczynnik mocy, poprawianie współczynnika mocy (kompensacja mocy biernej). Rzeczywiste elementy obwodu - schematy zastępcze i wyznaczanie ich parametrów. Zjawisko rezonansu, rezonans napięcia i prądów. Topologia (struktura obwodu), elementy teorii grafów. Macierze opisujące (incydencji): oczkowa, w zwoja, prądowa. Drzewo grafu, oczka i pętle fundamentalne. Własności grafów, podstawowe twierdzenia. Zastosowanie teorii grafów do analizy obwodu elektrycznego - metoda prądów strunowych i napięć konarowych.</p> <p>Forma zajęć : wiczenia praktyczne</p> <p>wiczenia audytoryjne stanowią pomoc dydaktyczną w przyswojeniu i utrwaleniu przez słuchaczy podstawowych pojęć, praw i twierdzeń teorii obwodów. Przykłady i zadania rozwiązywane na wiczeniach są uzupełnieniem zagadnień poruszanych podczas wykładu.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria obwodów II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
Razem			90		7

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
1	ma uporz dkowan i podbudowan teoretycznie wiedz na temat liniowych obwodów elektrycznych	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
2	posiada wiedz teoretyczn na temat metod matematycznych przydatnych w analizie obwodów elektrycznych pr du sinusoidalnie zmiennego (metoda symboliczna), okresowo zmiennego niesinusoidalnego oraz w stanach nieustalonych w dziedzinie czasu oraz w dziedzinie zmiennej zespolonej (rachunek operatorowy)	ET1_W01	dyskusja
3	potrafi obliczy rozwi zania obwodów w stanach ustalonych: stałopr dowym, sinusoidalnie zmiennym, okresowo zmiennym niesinusoidalnym	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
4	zna podstawy metody składowych symetrycznych i jej zastosowania w analizie zwar	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
5	potrafi zapisa i rozwi za równania stanu liniowego obwodu elektrycznego	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
6	potrafi oblicza i mierzy przebiegi nieustalone w obwodach elektrycznych	ET1_W02	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
7	potrafi obliczy i zmierzy pr dy, napi cia i moce w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych	ET1_W02	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
8	zna i rozumie specyfik obwodów zdegenerowanych	ET1_U01	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
9	potrafi obliczy i zmierzy pr dy, napi cia i moce w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych	ET1_U03	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena dyskusji			
egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)			

<p>ocena kolokwium</p> <p>ocena aktywności</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena aktywności</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</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 się w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamknięte. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędną jest obecność (lub odrobienie) wszystkich zajęć oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczyć wiczenia, niezbędną jest obecność na co najmniej 13 z 15 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>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Układy trójfazowe, symetryczne i niesymetryczne. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, obliczanie transformat podstawowych funkcji czasu, impedancja i admitancja operatorowa (zmiennej zespolonej), elementy obwodu w dziedzinie zmiennej zespolonej. Czwórniki i filtry reaktancyjne.</p>
<p>Treści programowe</p>
<p>Semestr: 3</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p> <p>Układy trójfazowe 3 i 4 – przewodowe, symetryczne i niesymetryczne. Obliczanie napięć i prądów w obwodach 3-fazowych, wykresy wektorowe. Moc obwodu 3-fazowego, pomiar mocy – układ dwóch watomierzy (Arona), wyznaczanie kolejności faz. Metoda składowych symetrycznych. Analiza zwarć. Obwody prądu okresowo-zmiennego (niesinusoidalnego) – przebiegi odkształcone, szereg Fouriera, wyście harmoniczne, wartość skuteczna przebiegu odkształconego, moce: czynna, bierna, pozorna i odkształcenia. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy (własności przekształcenia – twierdzenia), obliczanie transformat podstawowych funkcji czasu, impedancja i admitancja operatorowa (zmiennej zespolonej), elementy obwodu w dziedzinie zmiennej zespolonej. Przekształcenie odwrotne – obliczanie funkcji czasu na podstawie transformaty, twierdzenie o rozkładzie. Obwody zdegenerowane – impulsy Diraca w odpowiedzi. Czwórniki i filtry reaktancyjne.</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia praktyczne</p> <p>wiczenia audytorijne stanowią pomoc dydaktyczną w przyswojeniu i utrwaleniu przez słuchaczy podstawowych pojęć, praw i twierdzeń teorii obwodów. Przykłady i zadania rozwiązywane na wiczeniach są uzupełnieniem zagadnień poruszanych podczas wykładu.</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</p> <p>Tematy wicze</p> <ol style="list-style-type: none"> Zasada superpozycji Twierdzenie o równoległym zastąpieniu Charakterystyki równoległych napięć Obwody prądu sinusoidalnego – modele zastąpienia Połączenie szeregowo RLC Sprężyna magnetyczna Badanie czwórników Układ trójfazowy Stany nieustalone w obwodach I i II-go rzędu Symulacja komputerowa obwodu elektrycznego Prąd odkształcony Układy z elementami nieliniowymi Filtry aktywne RC

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria pola elektromagnetycznego				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	3
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
1	Zna operatory ró niczkowe charakteryzuj ce pola skalarne i wektorowe.	ET1_W01	kolokwium, egzamin
2	Zna metody i narz dzia wyznaczania pola przeplywowego prostych przypadków geometrycznych	ET1_W05	kolokwium, egzamin
3	Zna metody i narz dzia wyznaczania pola elektrycznego prostych przypadków rozkładu ładunku elektrycznego.	ET1_W06	kolokwium, egzamin
4	Zna przemiany energetyczne w układach pojemno ciowych oraz mechanizm przeplywu pr du elektrycznego.	ET1_W08	kolokwium, egzamin
5	Ma podstawow wiedz o zjawisku indukcji elektromagnetycznej	ET1_W08	kolokwium, egzamin
6	Ma podstawow wiedz o propagacji płaskiej poprzecznej fali monochromatycznej w rodowisku liniowym	ET1_W08	kolokwium, egzamin
7	Potrafi w literaturze wyszuka wskazany operator ró niczkowy i dokona oblicze w zadanym polu w którym z trzech układów współrz dnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
8	Potrafi interpretowa iloczyn skalarny i wektorowy dla zadanych pól wektorowych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
9	Potrafi wyznaczy oporno ci przej cia prostych przypadków geometrycznych układów	ET1_U06	kolokwium, egzamin
10	Potrafi zastosowa twierdzenie Gaussa i zasad superpozycji do wyznaczania nat e pola elektrycznego wybranych przypadków geometrycznych rozkładu ładunku.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
11	Potrafi analizowa proste przypadki układów pojemno ciowych.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
12	Zna metody i narz dzia wyznaczania pola magnetycznego prostych przypadków rozkładu pr du elektrycznego.	ET1_U10	dyskusja

13	Potrąfi wyznaczy strumie magnetyczny wybranych przypadków pola magnetycznego	ET1_U10	kolokwium, egzamin
14	Potrąfi rozwi zywa obwody magnetyczne: oblicza strumienie, indukcyjno ci własne i wzajemne.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
15	Potrąfi: powi za pole elektryczne i magnetyczne poprzecznej fali płaskiej w pró ni oraz wyznaczy jej pr dko fazow .	ET1_U10	kolokwium, egzamin
16	Rozumie potrzeb ci głęgo doksztalcania si	ET1_K02	kolokwium, egzamin
17	Ma wiadomo wa no ci zachowania si w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	ET1_K03	kolokwium, egzamin

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena dyskusji
egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
ocena kolokwium

kompetencje społeczne:

egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
ocena kolokwium

Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie 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 materiału. Aby zaliczy wiczenia, niezbdna jest obecno na co najmniej 13 z 15 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.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Analiza wektorowa; równania pola elektromagnetycznego, pola statyczne: elektryczne, przepływowe, magnetyczne; indukcja elektromagnetyczna; pole elektromagnetyczne, harmoniczne pole elektromagnetyczne, harmoniczna fala płaska.

Tre ci programowe

Semestr: 3

Forma zaj : **wykład**

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 (5 godz.).
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 (5 godz.)
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. (4 godz.)
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 środowisk, potencjał skalarny i wektorowy pola magnetycznego, równanie Laplace'a i wektorowe równanie Poissona, energia i koenergia pola magnetycznego, strumień skojarzony, indukcyjność własna i wzajemna (7 godz.)

5. Indukcja elektromagnetyczna – równania Maxwella, stan quasi-statyczny, indukowane pola elektryczne rotacji i transformacji, napięcie indukowane, zjawisko samoindukcji, indukacja wzajemna, moc chwilowa układu cewek sprzężonych, energia pola magnetycznego układu cewek sprzężonych (7 godz.)

6. Pole elektromagnetyczne – równania Maxwella, wektorowe równania falowe, pole elektromagnetyczne na granicy środowisk, gęstość energii i strumień energii pola elektromagnetycznego, wektor Poyntinga przepływu mocy, fale płaskie, elektromagnetyczne pole harmoniczne, postać zespolona twierdzenia Poyntinga, harmoniczna poprzeczna fala płaska (2 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Powtórzenie metod analitycznego wyznaczania elementarnych rozkładów pól: elektrycznego, przepływowego, magnetycznego oraz rozkładów temperatur przy zadanych warunkach brzegowych. Poznanie narzędzi stosowanych w komercyjnych pakietach modelowania pól stacjonarnych. Dla zadanych przypadków pól, wyznaczanie rozkładu funkcji potencjału, linii natężenia pola, krzywych ekwiskalnych; wizualizacja wyników obliczeń numerycznych i ich komentarz.

Wyznaczanie pola elektrycznego układu płaskiego uwarstwionego

Wyznaczanie pola elektrycznego układu dwu i trójprzewodowego

Wyznaczanie pola przepływowego układu zawierającego granicę środowisk

Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem ferromagnetycznym

Wyznaczanie pola magnetycznego obwodu magnetycznego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria sterowania i technika regulacji				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	P	15	Zaliczenie z ocen	2
		LO	30	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
Razem			75		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
1	Zna i stosuje rachunek operatorowy	ET1_W04	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
2	Zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ET1_W04	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
3	Zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ET1_W04	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
4	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_W04, ET1_W05	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
5	Potrafi przeliczy równania stanu na transmitancj	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
6	Potrafi zbudowa model operatorowy układów RLC	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
7	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
8	Zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
9	Zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
10	Potrafi zbudowa model w przestrzeni stanu	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
11	Potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna

12	Potrafi zaproponować regulator i dobrą jego parametry	ET1_K01	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedź ustna
----	---	---------	--

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin ocena kolokwium ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin ocena kolokwium ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin ocena kolokwium ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

<p>Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i wicze oraz zdanie egzaminu.</p> <p>Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczyć laboratorium i wiczenia niezbędna jest obecność na zajęciach, zaliczenie sprawozdania, zdanie egzaminu.</p> <p>Umiejętności: Zaliczenie sprawozdania oraz kartkówek.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadania oraz weryfikacji ich poprawności.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
--

Treści programowe (opis skrócony)

Przekształcenie Laplace'a, transmitancja, podstawowe bloki i ich charakterystyki, algebra schematów blokowych, kryteria stabilności, przestrzeń stanu, metody doboru regulatorów
--

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : wykład

<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia wstępne – rodzaje sygnałów, statyka i dynamika, równania różniczkowe liniowe i nieliniowe, podstawowe pojęcia automatyki, modele matematyczne, 2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, transmitancja 3. Właściwości dynamiczne elementów liniowych – klasyfikacja elementów liniowych, zera i bieguny, odpowiedzi skokowe i impulsowe, charakterystyki częstotliwościowe (amplitudowa i fazowa- Bodego oraz amplitudowo-fazowa - Nyquista) 4. Schematy blokowe i transmitancja zastępcza – przekształcanie schematów blokowych, zasada superpozycji, zamknięty 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, rozwiązywanie 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 praktyczne
--

<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie 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 cz. stotliwo ciowych (Bodego i Nyquista) dla elementów dynamicznych

4. Algebra schematów blokowych - obliczenia transmitancji zast. pczych

5. Algebraiczne kryteria stabilno ci dla liniowych układów dynamicznych - kryterium Routha, kryterium Hurwitza, kryterium Nyquista

6. Analiza i synteza układów regulacji - zapas stabilno ci, optymalizacja parametryczna

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Rozwi zywanie równa ró niczkowych 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 liniowy transmitancje, przestrze stanu, schematy blokowe równa matematycznych, model funkcyjny z u yciem funkcji ode,

4. Modelowanie układów nieliniowych,

5. Aproksymacja układu wysokiego rz du członem ni szego rz du z opó nieniem,

7. Dobór parametrów regulatorów - sterowanie silnika DC

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Urządzenia i rozdzielnie elektroenergetyczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Egzamin	1
Razem			50		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
1	ma wiedzę z zakresu pracy urządzeń do wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej i układów elektroenergetycznych	ET1_W03	egzamin
2	zna sposoby zasady opracowywania schematów zastępczych urządzeń elektrycznych w warunkach pracy ustalonej i nieustalonej i schematów układów elektroenergetycznych	ET1_W05	egzamin
3	wykorzystuje zdobytą wiedzę i poznane metody obliczeniowe do doboru aparatury elektroenergetycznej	ET1_W06	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi wykorzystać wiedzę uzyskaną z literatury oraz dane gromadzone w bazach danych i innych źródłach informacji w rozwiązywaniu zagadnień dotyczących doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania sieci i rozdzielni	ET1_U01	wykonanie zadania
5	w działalności dotyczącej doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania rozdzielni uwzględnia wpływ urządzeń na otoczenie i uwarunkowania ekonomiczne	ET1_U05	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi ocenić poprawność rozwiązań urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych biorąc pod uwagę aspekty ekologiczne i warunki bezpiecznego użytkowania	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi opracować tekst zawierający opis realizacji zadania z zakresu doboru urządzeń i pracy rozdzielni	ET1_U09	egzamin, wykonanie zadania
8	widzi potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji i ma umiejętność samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
9	Określa konieczność doskonalenia wiedzy technicznej w swojej dziedzinie	ET1_K01	wypowiedź ustna
10	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w działalności inżynierskiej	ET1_K03	wypowiedź ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			

<p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <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>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Urządzenia główne stacji. Aparaty i urządzenia rozdzielcze. Transformatory. Narazenia, kryteria i zasady doboru urządzeń. Zasady projektowania stacji. Obliczenia zwarcia. 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>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych. Podział napięć według IEC. Narazenia, jakim podlegają urządzenia rozdzielcze, charakterystyka. Narazenia środowiskowe. Narazenia napięciowe Narazenia prądowe robocze i zwarcia (1 godz). 2. Rodzaje zwarć. Obliczenia zwarcia, wielkości podstawowe, wielkości pochodne (1 godz). 3. Obliczanie prądów zwarcia i narazenia urządzeń w aspekcie norm. Uwzględnienie wpływu silników indukcyjnych (1 godz). 4. Zagrożenia i ochrona urządzeń rozdzielczych od łuku elektrycznego (1 godz). 5. Podział urządzeń rozdzielczych i łukownic. Proces wyładowania i wyładowania prądu stałego (1 godz). 6. Proces wyładowania prądu przemiennego. Zerwanie prądu i zwarcia rozwijające się. Napięcia powrotne. Wyładowania (1 godz). 7. Rozdzielnice niskiego i wysokiego napięcia, podział i budowa (1 godz). 8. Budowa i układy połączeń szyn rozdzielni wysokiego napięcia. Koordynacja izolacji w urządzeniach (1 godz). 9. Podział i charakterystyka łukownic wysokiego napięcia. Odładowanie i rozładowanie wysokonapięciowe. Wyładowania wysokonapięciowe, podział i budowa. Zasady doboru wyładowanie łukownic wysokiego napięcia (1 godz). 10.. Podział i budowa przekładników. Podstawowe parametry przekładników prądowych. Parametry i układy przekładników napięciowych (1 godz).
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia prądów zwarcia w układach elektroenergetycznych (4 godz). 2. Badanie wpływu silników elektrycznych na prądy zwarcia (2 godz). 3. Obliczenia sił i napięć w przewodach sztywnych, giętkich i izolatorach (4 godz). 4. Badania styków wyładowanie łukownic elektroenergetycznych (2 godz). 5. Badania wyładowanie łukownic prądu stałego (2 godz). 6. Wyładowanie prądu przemiennego wyładowanie łukownicami próbnymi (2 godz). 7. Badanie obciążalności przewodów i kabli (4 godz). 8. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni niskiego i wysokiego napięcia (2 godz).

- 9. Badania wyłączników niskiego napięcia i bezpieczników instalacyjnych (2 godz).
- 10. Dobór wyłączników wysokiego napięcia (2 godz).
- 11. Badania przekładników prądowych i napięciowych w warunkach nieustalonych w sieciach elektrycznych (2 godz).
- 12. Badania eksploatacyjne podstawowych urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Celem zajęć jest uzyskanie praktycznych umiejętności doboru parametrów urządzeń, projektowania rozdzielni niskich i wysokich i najwyższych napięć zgodnie z zaleceniami normalizacyjnymi z uwzględnieniem narażeń wynikających z przepływu prądów zwarciovych i oddziaływania urządzeń na środowisko.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wprowadzenie na rynek pracy				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	P	4	Zaliczenie	0
Razem			4		0

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
1	Zna podstawowe uwarunkowania formalno-prawne rynku pracy oraz zna ródła i narz dzia słu ce analizie danych rynku pracy w kontek cie zarz dzania własnymi zasobami kompetencyjnymi	ET1_W07	ocena aktywno ci
2	Potrafi nazwa i opisa swoje kompetencje oraz przygotowa si do procesów rekrutacyjnych; potrafi rozwija umiej tno ci aktywnego poszukiwania pracy;	ET1_U01	obserwacja wykonania zada
3	My li i działa w sposób otwarty i proaktywny	ET1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)

umiej tno ci:

obserwacja wykonania zada (Obserwacja bezpo rednia studenta w czasie opracowywania autoanalizy kompetencji)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest obecno na zaj ciach.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem zaj jest wyposa enie studentów w podstawow wiedz o rynku pracy i w umiej tno ci pozwalaj ce im zwi kszy wiadomo w kształtowaniu i zarz dzaniu swojej karier zawodow . Zaj cia składaj si z dwóch cz ci: 1. Wiedza i narz dzia rynku pracy – zagadnienia podstawowe; 2. Autoanaliza kompetencji (AK).

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

Wprowadzenie na rynek pracy.

- Wiedza i narz dzia rynku pracy - zagadnienia podstawowe:
 - analiza wybranych zasobów z portali publicznych słu b zatrudnienia na przykładzie <https://psz.praca.gov.pl> oraz WUP i PUP; analiza przykładowych opisów zawodów z wyszukiwarki zawodów i specjalno ci;
 - Zintegrowany System Kwalifikacji – informacje ogólne; analiza przykadu/ów z zasobów

Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji;

- Barometr Zawodów – analiza zasobów i możliwości;
- Analiza zasobów portalu /raportów/ Biura Karier AT;
- Narzędzia rekrutacyjne – wprowadzenie;
- Kompetencje przyszłości - Analiza wybranego fragmentu z wybranego raportu (na przykładzie „Future of Jobs Report”).
- Szanse i zagrożenia wybranych branż czy zawodów – analiza SWOT.

2. Autoanaliza zasobów kompetencyjnych:

- zarządzanie własnymi talentami – wprowadzenie do zagadnienia;
- indywidualne opracowanie kwestionariusza „Autoanaliza Kompetencji” z pomocą konsultacji z doradcą zawodowym.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wst p do fizyki				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		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
1	Ma zaawansowan wiedz z zakresu matematyki, fizyki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego i podstaw mechaniki ogólnej niezbdn do opisu i analizy zjawisk, obiektów oraz procesów technicznych zwi zanych z in ynieri elektryczn .	ET1_W01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
2	Potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i przygotowa tekst (tak e w j zyku obcym) zawieraj cy omówienie wyników realizacji tego zadania.	ET1_U09	wypowied ustna
3	Potrafi przygotowa i przedstawi zwi zt prezentacj po wi con wynikom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich.	ET1_U10	wypowied ustna
4	Potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow .	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
5	Potrafi efektywnie współdziała z innymi w zespole, tak e o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy.	ET1_U13	obserwacja wykonania zada
6	Ma umiej tno samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	ET1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
7	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 zywanu problemów poznawczych i praktycznych.	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza: obserwacja wykonania zada (Zadania wykonywane na zaj ciach to rozwi zywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat). Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawno rachunkowa oraz jako prezentacji.) ocena aktywno ci (W trakcie zaj rozwi zywane s zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te s wcze niej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywno ci przy ich rozwi zaniu/omawianiu zach cani s studenci w formie ochotniczego zgłoszenia.)</p> <p>umiej tno ci: obserwacja wykonania zada (Zadania wykonywane na zaj ciach to rozwi zywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat). Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawno rachunkowa oraz jako prezentacji.) ocena aktywno ci (W trakcie zaj rozwi zywane s zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te s wcze niej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywno ci przy ich rozwi zaniu/omawianiu zach cani s studenci w formie ochotniczego</p>
--

<p>zgłoszenia.)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (Ocenie podlega prezentowany przez studenta (samodzielnie albo w zespole dwuosobowym) referat multimedialny. Zwykły form jest tutaj prezentacja w PowerPoint przygotowanych prac. Oceniane są zarówno walory merytoryczne referatu, pomysłowość, rzetelność przekazu, jasność implikacji oraz walory estetyczne wypowiedzi.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja wykonania zadań (Zadania wykonywane na zajęciach to rozwiązywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat).</p> <p>Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawnie rachunkowa oraz jako prezentacji.)</p> <p>ocena aktywności (W trakcie zajęć rozwiązywane są zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te są wcześniej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywności przy ich rozwiązywaniu/omawianiu zachęcani są studenci w formie ochotniczego zgłoszenia.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Obecność na przynajmniej 80% zajęć. Wygłoszenie referatu.</p> <p>Pytania kontrolne na zajęciach, ocena wartości merytorycznej referatów i ocena sposobu ich prezentacji.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Rozwiązywanie zadań z podstaw mechaniki i grawitacji oraz pola elektrostatycznego. Referowanie podstaw fizycznych działania różnych urządzeń.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 1</p> <p>Forma zajęć: wiczenia praktyczne</p> <p>Układy współrzędnych: kartezjańska, sferyczny, cylindryczny, sferoidalny. Jednostki, układy jednostek fizycznych (układ SI), rachunki na jednostkach. Elementy rachunku wektorowego: iloczyn skalarny i wektorowy, dywergencja, rotacja. Kinematyka punktu materialnego, opis ruchów: jednostajnego, jednostajnie przyspieszonego, ruchu po okręgu, rzutu ukośnego. Podstawy dynamiki - zasady dynamiki Newtona. Pola i siły, pole grawitacyjne. Podstawowe oddziaływania w przyrodzie. Prędzki, moment siły i moment pędu, dynamiczne równania ruchu, siła sprężysta, ruch drgający. Elementy dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej. Energia kinetyczna i potencjalna. Podstawowe prawa zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Pole elektrostatyczne, siła Coulomba i prawo Gaussa. Prąd elektryczny i prawa rządzące jego przepływem. Referaty z wykorzystaniem technik multimedialnych na tematy podstaw fizycznych działania: kuchenki mikrofalowej, telefonii komórkowej, światłowodu, reaktora jądrowego. Pokazy praw optyki i elektrostatyki. Animacje interaktywne (wybrył na równi, składanie drgań w kierunkach wzajemnie prostopadłych - krzywe Lissajous)</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Wychowania Fizycznego				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wychowanie fizyczne				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	0
	2	P	30	Zaliczenie z ocen	0
Razem			60		0

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
1	ma wiedz na temat prowadzenia zdrowego trybu ycia, zna ogóln teori ró nych dyscyplin sportowych i odno ne przepisy, rozumie podstawowe poj cia zwi zane z turystyk i rekreacj , na zasady podejmowania aktywno ci fizycznej w celu zwi kszanie wydolno ci organizmu i podnoszenie jako ci ycia	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
2	rozumie kontekst dylematów współczesnej cywilizacji w odniesieniu do chorób cywilizacyjnych i ich zapobiegania	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
3	samodzielnie planuje i realizuje działania podnosz ce poziom własnej sprawno ci i realizuj ce zdrowy tryb ycia, ukierunkowuje tak e innych w tym zakresie	ET1_U12, ET1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
4	potrafi komunikowa si i współdziała z innymi w zespole w zakresie aktywno ci sportowej, turystycznej, rekreacyjnej i prozdrowotnej	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
5	dysonuje umiej tno ciami motorycznymi z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, stosuje ró ne formy aktywno ci prozdrowotnej, rekreacyjnej i turystycznej	ET1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci, praca pisemna, obserwacja zachowa
6	jest gotów krytycznie oceni swoj wiedz , umiej tno ci i kompetencje w aspekcie aktywno ci fizycznej i zdrowego trybu ycia oraz zasi gn opinii specjalisty	ET1_K01	ocena aktywno ci
7	kultywuje i upowszechnia wzory wła ciwego post powania prozdrowotnego w rodowisku społecznym, przestrzega zasad fair play, dba o bezpiecze stwo w trakcie aktywno ci ruchowej	ET1_K03	ocena aktywno ci

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium (test wielokrotnych odpowiedzi dotycz cy przepisów sportowych, podstawowej wiedzy dotycz cej ró nych dyscyplin sportowych))
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze ,
ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowa pisemnych)

umiej tno ci:

obserwacja wykonania zada (obserwacja bezpo rednia studenta w czasie wykonywania działa (podczas wicze , podczas gry), wła ciwych dla danego zadania: samodzielne prowadzenie zaj np.: rozgrzewki psychomotorycznej, s dziowania)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych podczas gier zespołowych, dyscyplin indywidualnych)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiej tno ci w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze ,
ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowa pisemnych)

kompetencje społeczne:

ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiej tno ci w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)

Warunki zaliczenia

Zaliczenie z ocen semestr I i II zgodnie z obowi zuj c skal ocen.
Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: odpowiednia frekwencja oraz aktywny udział w zaj ciach.

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Fitness

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Aktywny udział w zaj ciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, post py. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Sprawdzian umiej tno ci technicznych: ocena umiej tno ci technicznych na podstawie obserwacji i post pów skuteczno ci techniki gry w ró nych dyscyplinach sportowych.

Umiej tno ci techniczne w zakresie podstawowych dyscyplin sportowych.

Ocena wykonania wiczenia, odpowiednia frekwencja oraz aktywno w czasie zaj .

Ocena prac pisemnych, multimedialnych.

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Obóz narciarski

Zaliczenie z ocen : semestr I lub II, zgodnie z obowi zuj c skal ocen.

Warunkiem zaliczenia jest aktywny udział w zaj ciach oraz obecno na wszystkich zaj ciach.

Zaliczenie podstawowych elementów i ewolucji narciarskich oraz jazdy obserwowanej.

Obóz w drowny

Ocena praktycznych umiej tno ci podczas wycieczek turystycznych, czynny udział w zaj ciach: przygotowywanie materiałów do zaj .

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna

Sprawdzian praktyczny z umiej tno ci wykonania wicze w zale no ci od schorzenia.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Aktywny udział w zaj ciach. Odpowiednia frekwencja na zaj ciach. Przygotowanie zagadnie do wycieczek pieszych.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Podstawowe wiadomo ci z zakresy anatomicznej budowy ciała. Zasady, formy i metody treningu siły mi niowej oraz wydolno ci organizmu. Współczesne trendy w ywieniu sportowców i ludzi aktywnych

Wychowanie fizyczne: Fitness

Charakterystyka poszczególnych zaj fitness. Opanowanie podstawowych umiej tno ci ruchowych stosowanych w fitnessie.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Nauka i doskonalenie umiej tno ci pływania ka dym stylem, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów. Poznanie zasad bezpiecze stwa nad wod .

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Poprawienie ogólnej sprawno ci motorycznej, fizycznej poprzez wiczenia ogólnorozwojowe. Opanowanie techniki w zakresie podstawowych dyscyplin sportu i ró nych form aktywno ci ruchowej, podstawowych elementów technicznych wybranych sportów walki, umoliwiaj cych zastosowanie ich w sytuacji samoobrony. Nauczanie techniki wspinania. Podstawowe informacje o sprz cie. Umiej tno organizowania czasu wolnego dla siebie i członków swojej rodziny

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Teoria i praktyka narciarstwa zjazdowego. Nauczanie i doskonalenie elementów i ewolucji narciarskich.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Przygotowanie studentów do organizowania wycieczek turystycznych i krajoznawczych. Znajomo historii, zabytków oraz topografii najbli szej okolicy.

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna

Kształtowanie wzorców ruchowych, które zagin ły w skutek dysfunkcji. Podtrzymywanie zdrowia poprzez wyposa enie umiej tno ci, wiedz i popraw sprawno ci fizycznej, które pozwol na zmniejszenie ryzyka nawrotu dolegliwo ci.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Treści programowe

Semestr: 1

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

Zajęcia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas wicze . Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii: przebieg mięśni i lokalizacja przyczepów mięśniowych. Zasady treningowe dla początkujących: zasada stopniowego zwiększania obciążenia treningowych, wykonywania wicze w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całego ciała, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wyżywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz wicze rozciągających i relaksacyjnych. Wiczenia sił mięśniowej z zastosowaniem różnych form i metod jej kształtowania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania wiczących. Zasady treningi aerobowego. Wiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bieżni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wiosłarskiego.

Wychowanie fizyczne: Fitness

Bhp na zajęciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podział. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych modułów Fitness: High impact, Low impact, Hi-lo combination, latino aerobik, Abs, Buns & Things (ABT), Total Body Condition (TBC), Step aerobik, Interval Training, Body Sculpting, Body Ball, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszbieg, wiczenia wzmacniające z przyborami: z tałmami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ciężarkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. Wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozluźniające.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Regulamin pływalni, BHP na zajęciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.

Semestr I

Wiczenia oswojające, oddechowe, wypornościowe w wodzie, gry i zabawy, ruchy napodobne w stylu grzbietowym oraz w kraulu na piersiach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulu na piersiach.

Semestr II

Korekta i doskonalenie umiejętności pływania stylem grzbietowym oraz kraulem na piersiach doskonalenie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w tych stylach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania stylem klasycznym, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu klasycznym. Wiczenia podstawowe w nauczaniu pływania stylem motylkowym. Pływanie dłuższych odcinków bez odpoczynku – łączenie różnych stylów w pływaniu. Podanie podstawowych przepisów dotyczących pływania na dystansie, startów i nawrotów. Aktualne wyniki w Polsce i na świecie. Bezpośrednia obserwacja lub udział w zawodach pływackich

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne

Sprawność ogólna - wiczenia kształtujące w różnych formach: wiczenia z przyborami (piłki, skakanki, łaski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Wiczenia lokalne i globalne z oporem ciężaru ciała oraz lekkim oporem zewnętrznym.

Zabawy i gry ruchowe.

Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbieg, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry. Siatkówka plałowa – podstawowe elementy techniczne.

Koszykówka - doskonalenie techniki podstawowej: kozłowanie, podania, zasłony, rzuty z dwutaktu, taktyka: poruszanie się w ataku i obronie, współpraca w dwójkach z wykorzystaniem zasłony, obrona „kałdy swego”, strefowa, zapoznanie z aktualnymi przepisami.

Futsal - technika podstawowa: podania i przyjęcia piłki różnymi częściami ciała, strzały na bramkę. Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłkarstwo - zabawy i gry przygotowujące do piłki nożnej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyjęcie i podanie strzału na bramkę, taktyka: poruszanie się po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piłki, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

Tenis stołowy, squash, badminton – doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobiegi oraz biegi przełajowe.

Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna.

Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszeń, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.

Zajęcia zablokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna.

Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, zjazd, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich technik: pługi, zjazd, przestopowanie, skręt do i od stoku, skręt stop, łuki pługi, skręt z półpługu, skręt z poszerzenia kciowego, ewolucji narciarskich równoległych skręt N-W, skręt równoległy, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skrętu „fun”. Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.

Wychowanie fizyczne: Obóz w dronny

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w dronnych, rajdów, zjazdów. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Nauka prawidłowego dobierania szlaków turystycznych do: wieku, umiejętności, wydolności oraz pory roku. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych umieszczonych na szlakach. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: Beskid Sudecki, Pieniny, Gorce.

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie dużych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania ćwiczeń ogólnousprawniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. Ćwiczenia za stabilizery (sprężynowanie zwrotne). Elementy metody Feldenkraisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy. Opanowanie prawidłowego nazewnictwa najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętność czytania mapy, przewodników. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych, historycznych, ścieżek edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie historii i zabytków Tarnowa – cykl wycieczek po Tarnowie, poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: zielone perły Tarnowa (Las Lipie, Rezerwat Debrza, Park im. E. Kwiatkowskiego, Park Sołnia), Pogórze Ciłkowsko-Ronowskiego.

Semestr: 2

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

Zajęcia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas ćwiczeń. Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii: przebieg mięśni i lokalizacja przyczepów mięśniowych. Zasady treningowe dla początkujących: zasada stopniowego zwiększania obciążenia treningowych, wykonywania ćwiczeń w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całego ciała, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wyżywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz ćwiczeń rozciągających i relaksacyjnych. Ćwiczenia siłowe z zastosowaniem różnych form i metod jej kształtowania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania ćwiczących. Zasady treningi aerobowego. Ćwiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bieżni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wodnego.

Wychowanie fizyczne: Fitness

BHP na zajęciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podział. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych modułów Fitness: High impact, Low impact, Hi-lo combination, latino aerobik, Abs, Buns & Things (ABT), Total Body Condition (TBC), Step aerobik, Interval Training, Body Sculpting, Body Ball, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, ćwiczenia terenowe, marszbieg, ćwiczenia wzmacniające z przyborami: z tałami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ciężarkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. Ćwiczenia relaksacyjne: ćwiczenia oddechowe, rozluźniające.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Regulamin pływalni, BHP na zajęciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.

Semestr I

Ćwiczenia oszczędzające, oddechowe, wypornościowe w wodzie, gry i zabawy, ruchy napędowe w stylu grzbietowym oraz w kraulu na piersiach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulu na piersiach.

Semestr II

Korekta i doskonalenie umiejętności pływania stylem grzbietowym oraz kraulem na piersiach doskonalenie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w tych stylach. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania stylem klasycznym, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu klasycznym. Ćwiczenia podstawowe w nauczaniu pływania stylem motylkowym. Pływanie dłuższych odcinków bez odpoczynku – łączenie różnych stylów w pływaniu. Podanie podstawowych przepisów dotyczących pływania na dystansie, startów i nawrotów. Aktualne wyniki w Polsce i na świecie. Bezpośrednia obserwacja lub udział w zawodach pływackich

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne

Sprawność ogólna - ćwiczenia kształtujące w różnych formach: ćwiczenia z przyborami (piłki, skakanki, łaski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Ćwiczenia lokalne i globalne z oporem ciężaru ciała oraz lekkim oporem zewnętrznym.

Zabawy i gry ruchowe.

Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbieg, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry. Siatkówka plażowa – podstawowe elementy techniczne.

Koszykówka - doskonalenie techniki podstawowej: kozłowanie, podania, zasłony, rzuty z dwutaktu, taktyka: poruszanie się w ataku i obronie, współpraca w dwójkach z wykorzystaniem zasłony, obrona „ka dy swego”, strefowa, zapoznanie z aktualnymi przepisami.

Futsal - technika podstawowa: podania i przyjęcia piłki różnymi częściami ciała, strzały na bramkę. Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłkarstwo - zabawy i gry przygotowujące do piłki nożnej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyjęcie i podanie strzału na bramkę, taktyka: poruszanie się po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piłki, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

Tenis stołowy, squash, badminton – doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobiegi oraz biegi przełajowe.

Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna.

Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszeń, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.

Zajęcia zablokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna.

Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, zełzgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich technik: pług, zjazd, przestopowanie, skręt do i od stoku, skręt stop, łuki płucne, skręt z półpługu, skręt z poszerzenia kciowego, ewolucji narciarskich równoległych skrętów N-W, skręt równoległy, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skrętu „fun”. Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w drownych, rajdów, zjazdów. Zdobycie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętnością czytania mapy, przewodników. Nauka prawidłowego doboru szlaków turystycznych do: wieku, umiejętności, wydolności oraz pory roku. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych umieszczonych na szlakach. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: Beskid Sudecki, Pieniny, Gorce.

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie dużych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania ćwiczeń ogólnousprawniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. Ćwiczenia za stabilizorem (sprężenie zwrotne). Element metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobycie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy. Opanowanie prawidłowego nazewnictwa najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętnością czytania mapy, przewodników. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych, historycznych, ścieżek edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie historii i zabytków Tarnowa – cykl wycieczek po Tarnowie, poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: zielone perły Tarnowa (Las Lipie, Rezerwat Debrza, Park im. E. Kwiatkowskiego, Park Sołnia), Pogórze Ciolkowicko-Ronowskiego.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			75		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
1	zna i rozumie metody wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o ró ne no niki energii, dysponuje podstawow wiedz na temat funkcjonowania elektrowni konwencjonalnych cieplnych, wodnych i j drowych	ET1_W03	kolokwium
2	zna i rozumie wpływ stanów przeje ciowych silników elektrycznych i generatorów na jako energii elektrycznej sieci, w której pracuj	ET1_W04	kolokwium
3	zna własno ci generatorów synchronicznych, transformatorów i silników indukcyjnych jako elementów systemu elektroenergetycznego, w stanach ustalonych i przeje ciowych. zna własno ci transformatorów, silników indukcyjnych i generatorów synchronicznych w warunkach niesymetrii zasilania.	ET1_W06	kolokwium
4	potrafi wykorzysta parametry katalogowe generatorów synchronicznych, transformatorów i silników indukcyjnych do oceny ich własno ci w stanach ustalonych, nieustalonych oraz w warunkach niesymetrii zasilania	ET1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
5	potrafi sporz dzi sprawozdanie i dokumentacj wykonanych bada w laboratorium ogólnym oraz opracowa wyniki pomiarów i wyci gn wnioski	ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania
6	zna i rozumie aspekty ekonomiczne regulacji napi cia przy cz stotliwo ciowej regulacji pr dko ci silników indukcyjnych.	ET1_U04	kolokwium
7	potrafi oceni pr dy i momenty w asynchronicznych stanach pracy generatora oraz ich wpływ na jako energii elektrycznej	ET1_U06	kolokwium
8	rozumie aspekty ekonomiczne i praktyczne pracy równoległej transformatorów oraz jej uwarunkowania	ET1_U08	kolokwium, ocena aktywno ci
9	potrafi zaproponowa i wykona pomiary oraz opracowa wyniki dla ustalenia parametrów i własno ci generatora synchronicznego, transformatora i silnika indukcyjnego jako podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego, potrafi pracowa w grupie i współdziała z ni przy realizacji tematu badawczego, zarówno w laboratorium pomiarowym, jak i komputerowym	ET1_U09	kolokwium, wykonanie zadania

10	ukierunkowana dyskusja na wykładzie, praca kontrolna	ET1_K01	dyskusja, kolokwium
11	ukierunkowana dyskusja na wykładzie, praca kontrolna	ET1_K03	dyskusja, kolokwium

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>ocena aktywności</p> <p>ocena wykonania zadania</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dyskusji</p> <p>ocena kolokwium</p>
--

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z prac kontrolnych na wykładach oraz zaliczenia sprawozdań z ćwiczeń w laboratorium ogólnym i informatycznym.

Wiedza: Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny. Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na laboratorium; aby zaliczyć laboratorium, niezbędną jest obecność, uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianów i zaliczenie sprawozdań z wszystkich odbytych ćwiczeń.

Umiejętności: Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczeń z zadanej literatury w formie klasycznej.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadania w grupie.

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

Treści programowe (opis skrócony)

Podstawowe wiadomości o wytwarzaniu energii elektrycznej w energetyce zawodowej. Własności generatorów synchronicznych oraz transformatorów, silników indukcyjnych i współczesnych maszyn z magnesami trwałymi jako elementów systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych, nieustalonych oraz w warunkach niesymetrii zewnętrznej. Wpływ jakości energii elektrycznej na sprawność przetwarzania energii w silnikach. Wykorzystanie modeli matematycznych do symulacji obciążenia sieci.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: wykład

Część I – wytwarzanie energii elektrycznej w energetyce zawodowej:

1. Elektrownie parowe – zasada działania i przegląd konstrukcji kotłów, rodzaje turbin parowych, zasada pracy turbiny w obiegu cieplnym, regulacja i automatyka turbin, parametry turbin energetycznych, skraplacz pary w obiegu cieplnym elektrowni (2 godz.).
2. Elektrownie wodne – podział i ogólna charakterystyka elektrowni wodnych, zasada pracy elektrowni wodnych różnorodnych, budowe hydrotechniczne, elementy i urządzenia elektrowni wodnych, elektrownie szczytowo-pompowe – budowa, sterowanie dla regulacji pracy systemu elektroenergetycznego (2 godz.).
3. Elektrownie jądrowe – energetyczne reaktory jądrowe, układy cieplne elektrowni jądrowych, bezpieczeństwo pracy elektrowni jądrowych; praca kontrolna (3 godz.).
4. Trójfazowe generatory synchroniczne – konstrukcja turbogeneratorów i generatorów jawnobiegunowych, przeznaczenie obwodów tłumiących, model maszyny synchronicznej we współrzędnych $0dq$, metody linearyzacji równań dynamiki maszyny synchronicznej, opis w stanach nieustalonych, parametry modelu, ich znaczenie i zastosowanie przy opisie stanów nieustalonych, asynchroniczne stany pracy towarzyszące utracie synchronizmu, praca w warunkach niesymetrii; praca kontrolna (8 godz.).

Część II – przetwarzanie energii elektrycznej:

5. Transformatory trójfazowe dwuuzwojeniowe – praca równoległa, model matematyczny, warunki prawidłowej pracy równoległej, sprawność układu, praca w warunkach niesymetrii zewnętrznej (3 godz.).
6. Transformatory trójfazowe trójuzwojeniowe – budowa, moc znamionowa, schemat zastępczy, identyfikacja napięcia zwarcia, (1 godz.).

7. Autotransformatory – ekonomiczne aspekty konstrukcji, budowa i zasada działania, moc przechodnia i własna, współczynnik redukcji; praca kontrolna (2 godz.)
8. Trójfazowe maszyny indukcyjne pier cieniowe i jednoklatkowe – własno ci eksploatacyjne w stanach ustalonych i nieustalonych – rozruch, przebiegi nieustalone w procesie rozruchu, symulacja komputerowa rozruchu i obci enia, wpływ momentu bezwładno ci na czas rozruchu, charakter przebiegów na tle charakterystyk statycznych, warto ci maksymalne pr dów i momentu; regulacja pr dko ci, sprawno , napi cie odpowiadaj ce maksymalnej sprawno ci przy zmianie cz stotliwo ci; wpływ niesymetrii zasilania na sprawno silnika (4 godz.)
9. Trójfazowe maszyny indukcyjne dwuklatkowe i gł boko łobkowe – zasada działania wirnika z dwoma klatkami, własno ci, warto ci maksymalne pr dów i momentu, charakterystyki $T_e(?)$ oraz $I_s(?)$, – symulacja komputerowa rozruchu i obci enia; praca kontrolna (3 godz.)
10. Bezszcotkowe maszyny z magnesami trwałymi (PMBLDC i AC) – budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposób zasilania i zasady sterowania, własno ci, (2 godz.).

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Silnik indukcyjny klatkowy: wyznaczenie charakterystyki mechanicznej i zale no ci pr du stojana od po lizgu, wyznaczenie parametrów schematu zast pczego (4 godz).
2. Silnik indukcyjny pier cieniowy: pomiary do wyznaczenia strat poszczególnych i identyfikacyjne z wykorzystaniem komputera, przetwornika A/C i specjalnego oprogramowania (4 godz).
3. Transformator trójfazowy dwuuzwojeniowy: pomiary identyfikacyjne parametrów schematu zast pczego dla składowej zgodnej i zerowej, pomiary w stanie niesymetrycznego obci enia (4 godz).
4. Praca równoległa transformatorów: pomiar napi i impedancji zwarciovych transformatorów, pomiar przekładni napi ciowych transformatorów, wyznaczenie pomiarowe charakterystyk obci eniowych transformatorów pracuj cych równolegle w przypadku transformatorów dobranych prawidłowo oraz przy ró nicy przekładni napi ciowych i ró nicy napi zwarciovych (4 godz).
5. Pr dnica synchroniczna - pomiary parametrów i praca samotna: pomiary do wyznaczenia charakterystyki biegu jałowego, zwarcia, zewn trznej i regulacyjnej, wyznaczenie reaktancji synchronicznych metod małego po lizgu (4 godz).
6. Maszyna synchroniczna - współpraca z sieci : synchronizacja dokładna i samosynchronizacja generatora z sieci , wyznaczenie krzywych V (3 godz).
7. Bezszcotkowy silnik pr du stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika DC Brushless w ró nych warunkach zasilania, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi silnika w stanach ustalonych i nieustalonych (4 godz).
8. Silnik pr du stałego szeregowy: pomiar charakterystyk mechanicznych, regulacja pr dko ci (3 godz).

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

1. Transformator 1 i 3 fazowy: identyfikacja parametrów modelu, obliczanie zmienno ci napi cia obci onego transformatora, obliczanie sprawno ci transformatora (2 godz.).
2. Praca równoległa transformatorów: identyfikacja parametrów modelu pracy równoległej transformatorów trójfazowych, obliczenie pr dów poszczególnych transformatorów pracuj cych równolegle przy ró nych przekładniach i napi ciach zwarcia transformatorów (2 godz.).
3. Praca transformatora trójfazowego przy niesymetrii zewn trznej: analiza schematów zast pczych dla składowej zgodnej przeciwnej i zerowej dla ró nych układów poł cze uzwoje , obliczanie w rodowisku MATLAB pr dów i napi przy niesymetrii zewn trznej (2 godz.).
4. Praca maszyny indukcyjnej przy asymetrii zasilania – symulacje komputerowe, obliczanie pr dów fazowych stojana i momentu obci onej maszyny indukcyjnej przy asymetrii zasilania (2 godz.).
5. Dynamika maszyny synchronicznej jawnobiegunowej – symulacje komputerowe procesu samosynchronizacji i synchronizacji dokładnej generatora z sieci energetyczn , wpływ bł du cz stotliwo ci, amplitudy i fazy na pr dy i moment generatora (2 godz.).
6. Praca samotna generatora synchronicznego jawnobiegunowego obci onego niesymetrycznie – symulacja komputerowa wpływu niesymetrii na napi cia sieci (2 godz.).
7. Zaliczanie sprawozda (3 godz.).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Zabezpieczenia procesów technologicznych				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	10	Zaliczenie z ocen	0.8
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.9
		W	10	Zaliczenie z ocen	0.3
Razem			30		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
1	Student wymienia najważniejsze rozwiązania dla systemów automatyki podstawowej i zabezpieczeniowej stosowane w przemysłowym procesowym. Rozróżnia standardy wykonania elementów pomiarowych, separacyjnych, logicznych i elementów wykonawczych pracujących w fizycznych strukturach realizujących zaprojektowane funkcje bezpieczeństwa.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
2	Student zna historię rozwoju bezpieczeństwa funkcjonalnego, wskazuje najczęstsze przyczyny awarii przemysłowych, określa i przewiduje możliwe skutki wystąpienia awarii, zna zasady postępowania w sytuacji wystąpienia zdarzenia awaryjnego. Określa standardy zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym w zakładach produkcyjnych. Zna podstawowe metody analityczne i probabilistyczne do identyfikacji i definiowania scenariuszy awaryjnych. Określa wymagania dotyczące zasady BHP podczas przebywania i pracy w zakładach dużego ryzyka wystąpienia poważnych awarii. Określa swoją rolę w społeczeństwie zorientowanym na wiadomianiu, przeciwdziałaniu powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wystąpienia.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
3	Student zna historię rozwoju technik przeciwwybuchowych w przemysłowym procesowym. Zna najważniejsze akty prawne i dyrektywy regulujące wymagania dla urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Rozróżnia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwwybuchowości urządzeń elektrycznych, charakteryzuje różne struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane są przez systemy prawne dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym na całym świecie. Definiuje funkcje jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urządzeń i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urządzeń, projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna

4	Student wymienia układy analityki cieczerwowej 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 eksplozometrycznych. Wymienia rozwi zania i uznanych producentów urz dze do pomiarów gazometrycznych.	ET1_W06, ET1_W01, ET1_W04, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
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 róla pozyskiwanie danych niezawodno ciowych urz dze , okre la programy komputerowe wspomagaj ce wykonanie analiz bezpiecze stwa w zów produkcyjnych. Potrafi szacowa skutki wyst pienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykona i weryfikowa poziom SIL dla ukadów realizuj cych funkcje bezpiecze stwa.	ET1_U05, ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06, ET1_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08	wykonanie zadania, kolokwium
6	Potrafi zidentyfikowa wymagania stawiane projektantom i u ytkownikom funkcji bezpiecze stwa w strefach zagro onych wybuchem przez dyrektyw 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 ukadów zasilania i sterowania w strefach Ex.	ET1_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08, ET1_U05, ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06	wykonanie zadania, kolokwium
7	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.	ET1_K02, ET1_K03	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywno ci
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Wykład:

Zaliczony na podstawie zaliczenia z laboratorium oraz projektu.

Laboratorium:

Kolokwium na koniec semestru. Obecno obowi zkowa na 4 z 5 zaj ciach laboratoryjnych. Ocen podnosi aktywno na zaj ciach.

Projekt:

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

Wiedza: kolokwium zaliczeniowe jest pisemne, pytania otwarte lub zamkni te, test wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie. Aby zaliczy laboratorium, niezb dna jest obecno na co najmniej 4 z 5 zaj , czynne uczestnictwo w zaj ciach.

Umiej tno ci: samodzielne wykonanie wiczenia laboratoryjnego i projektu, testy sprawdzaj ce przygotowanie do wicze , ocena udziału w dyskusji i wiczeniach.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada samodzielnie i w grupie.

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

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 każdym etapie cyklu jego życia od projektu do wycofania z eksploatacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61508 i PN-EN 61511.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć : **wykład**

1. Bezpieczeństwo funkcjonalne – wprowadzenie (1 godz.)

Podstawowe definicje i pojęcia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym, opis rodzajów zagrożeń i ich skutków w życiu i działalności przemysłowej człowieka, historia i krótka analiza najpoważniejszych awarii przemysłowych. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia małych i poważnych awarii przemysłowych.

2. Systemy i akty prawne w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom (1 godz.)

Prezentacja i omówienie najważniejszych aktów prawnych i norm sektorowych dotyczących elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym.

3. Teoria i podstawy przeciwwybuchowości (1 godz.)

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.

4. Analizy zagrożeń, zarządzanie ryzykiem, scenariusze awaryjne (1 godz.)

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

5. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (Safety Integrity Level) (1 godz.)

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.

6. Praktyczne rozwiązania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urządzeń pracujących w pyłowych i gazowych strefach zagrożonych wybuchem (1 godz.)

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 cieczowej i gazowej. Aparatura eksplozymetryczna w świetle wymagań dyrektywy ATEX. Toksykometryczne i eksplozymetryczne systemy zabezpieczeń. (1 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 zabezpieczeń na poziom ryzyka procesowego. (1 godz.)

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. Gościwy 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. (2 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie do laboratorium.

Podstawowe szkolenie z zasad jakie obowiązują 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 wicze warunki zaliczenia zaj laboratoryjnych. (2 godz.)

2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej. (1 godz.)

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 zagrożeń i zdolności operacyjnych (1 godz.)

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 matrycy ryzyka, opracowanie kart analizy. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

4. Determinacja poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej. (1 godz.)

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. Pomiarzy 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. (1 godz.)

6. Pomiary fizykochemiczne

Prezentacja urządzeń analityki cieczowej i gazowej. Sposoby sporządzania gazów wzorcowych, testy różnych rodzajów cel pomiarowych urządzeń toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Zajęcia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o. (1 godz.)

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. (min 3 godz.)

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Tematy projektów wybierane są przez studentów po zakończeniu cyklu wykładów w połowie semestru. Wybierane są z zakresu bezpieczeństwa funkcjonalnego i przeciwwybuchowości 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 złożeń 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 powierzonych dokumentacji technicznych.