

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka budynkowa				
Course / group of courses:	Building Automation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96103	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
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
Koordynator:	mgr. in . Piotr Kapustka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Piotr Kapustka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
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 zt prezentacj po wi con wynikiom 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 treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
6	jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań również na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(wiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowanie komputerowego, indywidualna praca studenta w oparciu o przykład/instruktarz, praca grupowa nad rozbudowanym zadaniem wymagającym współpracy.
Projekt, indywidualna lub grupowa praca nad rozwiązaniem zdefiniowanego zadania, opracowanie rozwiązania oraz dokumentacji technicznej prezentującej dane rozwiązanie)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów PWSZ w Tarnowie.
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wicze laboratoryjnych jest wykonanie wicze i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z części teoretycznej i praktycznej).
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.
Odpowiedź - ocena wypowiedzi, wiedzy na określony temat
Kolokwium - ocena z testu, zadań otwartych i krótkich ustrukturyzowanych pytań
Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium
Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla określonego tematu/zadania projektowego
Obserwacja zachowa - ocena z aktywności, pracy w grupie, obserwacja zachowa

Treści programowe (opis skrócony)

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 wicze przeprowadz integrację systemów automatyki, bezpieczeństwa a także zaprojektuj i wykonaj system wizualizacji procesów i obiektu, przeprowadz szereg symulacji i eksperymentów oraz opracuj 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.

Content of the study programme (short version)

EN

Treści programowe

		Liczba godzin
Semestr: 6		
Forma zajęć : wiczenia 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 prac 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. Integracji kilku przykładowych systemów/standardów automatyki budynkowej. 10. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozdania. 	30	
Forma zajęć : wiczenia 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>	10
Literatura	
Podstawowa	
G.Hayduk, P.Kwasnowski Podręcznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010,	
Karty techniczne i instrukcje użytkowników producentów,	
Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC Legionowo 2011,	
Opracowanie zbiorowe, Inteligentny budynek – Poradnik projektanta, instalatora i użytkownika, PWN 2018,	
Praca zbiorowa pod redakcją doc. dr inż. Jana Strojnego PODRĘCZNIK INPE DLA ELEKTRYKÓW ZESZYT 10. Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB Czerwiec 2006,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo-
średniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka budynkowa				
Course / group of courses:	Building Automation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96111	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	mgr. in . Piotr Kapustka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Piotr Kapustka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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 zt prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	kolokwium, wykonanie zadania

5	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
6	jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań - również na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(wzyczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowanie komputerowego, indywidualna praca studenta w oparciu o przykład/instruktarz, praca grupowa nad rozbudowanym zadaniem wymagającym współpracy.
Projekt, indywidualna lub grupowa praca nad rozwiązaniem zdefiniowanego zadania, opracowanie rozwiązania oraz dokumentacji technicznej prezentującej dane rozwiązanie)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów PWSZ w Tarnowie.
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wyczeń laboratoryjnych jest wykonanie wyczeń i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z treści teoretycznej i praktycznej).
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.

- Odpowiedź - ocena wypowiedzi, wiedzy na określony temat
- Kolokwium - ocena z testu, zadań otwartych i krótkich ustrukturyzowanych pytań
- Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium
- Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla określonego tematu/zadania projektowego
- Obserwacja zachowa - ocena z aktywności, pracy w grupie, obserwacja zachowa

Treści programowe (opis skrócony)

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 wyczeń przeprowadz integracje systemów automatyki, bezpieczeństwa a także zaprojektuj i wykonaj system wizualizacji procesów i obiektu, przeprowadz szereg symulacji i eksperymentów oraz opracuj 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.

Content of the study programme (short version)

EN

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 6

Forma zajęć : wyczenia 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 prac 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 sprawozda 	30
--	----

Forma zajęć : wyczenia 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 uwzględniony powinien integrować co najmniej 3 elementy.</p>	10
Literatura	
Podstawowa	
G.Hayduk, P.Kwasnowski Podręcznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010,	
Karty techniczne i instrukcje użytkowników producentów,	
Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC Legionowo 2011,	
Opracowanie zbiorowe, Inteligentny budynek – Poradnik projektanta, instalatora i użytkownika, PWN 2018,	
Praca zbiorowa pod redakcją doc. dr inż. Jana Strojnego PODRĘCZNIK INPE DLA ELEKTRYKÓW ZESZYT 10. Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB Czerwiec 2006,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo- redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka nap ędu elektrycznego				
Course / group of courses:	Automation of Electric Drive				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96093	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			50		4
Koordinator:	dr in . Janusz Petryna				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Janusz Petryna				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu analizy matematycznej, algebry, fizyki, teorii sterowania, podstaw automatyki oraz umiej tno korzystania z programu MATLAB.			
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 związane z cyklem życia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w inżynierii elektrycznej	ET1_W06	egzamin
5	umie czytać oraz tworzyć graficzną dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy), również z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizować i oceniać własności maszyn elektrycznych i napędów w stanach ustalonych i dynamicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską do wiadczenia związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla inżynierii elektrycznej? tak i przy rozwijaniu praktycznych zadań inżynierskich wymagających korzystania z norm i standardów inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu branży elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
8	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	ET1_U07	wykonanie zadania
9	potrafi w podstawowym zakresie dobierać urządzenia i aparaturę elektroenergetyczną pomiarową i zabezpieczeniową, pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
10	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst (tak i w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09	wykonanie zadania
11	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu z wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	wykonanie zadania
12	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	wykonanie zadania
13	potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U13	wykonanie zadania
14	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	wykonanie zadania
15	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwijaniu 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 właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem prezentacji, materiał audiowizualny, ćwiczenia laboratoryjne i komputerowe, projekt obliczeniowy, praca z podręcznikiem i zalecanymi bibliotecznymi materiałami naukowymi)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową, niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z obu rodzajów zajęć (laboratoryjnych i projektowych) oraz zdanie egzaminu 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.

Aby uzyskać pozytywną ocenę z projektu, niezbędne jest zrealizowanie wg wytycznych projektowych zadania sterowania i regulacji

napęd elektrycznym poprzez dobór regulatorów

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zadań i testów (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za zadania lub test)

Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, inżynierskiego zadania projektowego, wyczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, konwersacji w języku obcym w tematyce związanej z kierunkiem, złożonego problemu interdyscyplinarnego, testu kompetencji zawodowych (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za pozycje testu).

Oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów w PWSZ w Tarnowie.

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.

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.

Content of the study programme (short version)

Construction and operation of industrial drive systems with electric motors. Construction of control systems. Vector control of AC machines. Control of power electronics systems. Selection of controllers settings.

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

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 napędów prądu stałego. 6. Skalarne sterowanie i regulacja silnikami indukcyjnymi. 7. Podstawy sterowania połowozorientowanego (FOC) i bezpośredniego sterowania momentem (DTC). 8. Sterowanie silnikami asynchronicznymi. 9. Sterowanie silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi (PMSM i BLDC).	20
---	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Modelowanie silnika indukcyjnego - różne postacie modelu matematycznego silnika indukcyjnego i generacji momentu elektromagnetycznego Identyfikacja parametrów przemysłowego układu skalarnej regulacji prądu silnika indukcyjnego. Badanie przemysłowego układu regulacji wektorowej prądu silnika indukcyjnego. Badanie układu automatycznej regulacji prądu silnika pierścieniowego z modulacją rezystancji wirnika. Silnik PMSM - Obserwacja typowych przebiegów sygnałów przy sterowaniu napięciowym, struktura układu, pomiary prądu, położenia, prędkości i napięcia Dobór nastaw układu automatycznej regulacji prądu silnika komutatorowego. Sterowanie silnikiem BLDC - struktura układu, dobór nastaw układu regulacji, pomiary prądu, położenia, prędkości, zasilających oraz sygnałów z czujników Halla, serwo mechanizm.	20
--	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Projekt obliczeniowo-symulacyjny Zadana jest struktura sterowania i silnik elektryczny. 1. Wyznaczenie parametrów modelu. 2. Opis matematyczny napędu. Wyznaczenie parametrów modelu. 3. Wyznaczenie elementów układu regulacji ciągłej (wzmocniacze i układy pomiarowe). Optymalizacja parametryczna regulatorów. Obliczenie ograniczeń regulatorów. Dobór nastaw regulatorów i układu sterowania. 4. Przygotowanie i wygłoszenie referatu w formie sprawozdania z przeprowadzonych badań i omówienie dokumentacji projektowej.	10
---	----

Literatura

Podstawowa

Biszytyga K. Kazimierz Sterowanie i regulacja silników elektrycznych Warszawa : WNT, 1989,

Orłowska - Kowalska T.: Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2003,

Sieklucki G. Automatyka napędowa. Kraków : Wydaw. AGH, 2009.,

Tunia H. Ka mierzowski M. Automatyka nap du przekształtnikowego. Warszawa : PWN, 1987.,
Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. Automatyka nap du elektrycznego. Pozna . Wydaw. Politechniki Pozna skiej ,
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	50	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	18	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	12	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	55	2,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	40	1,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	Automation and Control in Electrical Power Networks				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96113	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			65		5
Koordynator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
znajomo zagadnie dotycz cych podstaw elektroenergetyki, wiedza podstawowa z zakresu analizy obwodów elektrycznych, pracy sieci i systemów elektroenergetycznych, stanów nieustalonych w układach elektroenergetycznych			
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 korzystać z danych uzyskanych z literatury i baz danych w realizacji zadania związanego z zabezpieczeniem wybranych urządzeń elektroenergetycznych.	ET1_U01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zabezpieczania urządzeń przy zastosowaniu zabezpieczeń analogowych i cyfrowych doboru oceniania i doboru aparatur zabezpieczających do	ET1_U06	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
6	umie wykonać obliczenia i symulacje pracy układów zabezpieczających prac urządzeń elektroenergetycznych	ET1_U07	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi oceniania i doboru aparatur zabezpieczających do urządzeń przy wykorzystaniu danych uzyskanych z katalogów firmowych i baz danych.	ET1_U08	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
8	potrafi przygotować dokumentację dotyczącą realizacji zadania związanego z zabezpieczeniem wybranych urządzeń elektroenergetycznych przy wykorzystaniu danych uzyskanych z literatury i katalogów firmowych.	ET1_U09	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
9	dostrzega potrzeby doskonalenia swoich umiejętności i w ramach samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
10	rozumie konieczność aktualizacji wiedzy i odpowiedzialność związaną z prawidłową eksploatacją urządzeń	ET1_K01	wypowiedź ustna
11	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej	ET1_K03	wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykłady z wykorzystaniem prezentacji opracowanych w środowisku PowerPoint. Wykorzystywanie materiałów firmowych. Tradycyjny wykład (tablica, kreda) wspomagany zdjęciami i rysunkami technicznymi urządzeń i aparatur zabezpieczających, równoległe z wykładem zajęcia laboratoryjne, sprawdzanie i pomiary aparatur zabezpieczających, zajęcia projektowe - określenie tematów projektów, omawianie i konsultacje w ramach zajęć projektowych, etapowa weryfikacja wyników realizacji projektów.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E). Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć 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 sprawdzające 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.

Treści programowe (opis skrócony)

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 łącza. 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.

Content of the study programme (short version)

Problemy automatów bezpieczników. Automatykacja sieci dystrybucyjnych. Rozdzielczości i klasyfikacja. Ryzyka i defekty Problems of safety automatics. Automation of distribution networks. Definitions and classification. Risks and failures of devices in working conditions and in short circuit conditions. Principles of calculations and selection of sets and devices. Basic elements of systems of safety automatics. Basic methods of automation of distribution networks. Relays and systems of automatics. Algorithms and criterions of working. Measurement transformers, secondary circuits and connections. Analog and digital Technique safety systems. Criterions using in safety technics. The protection of conductors of supplying and receiving electrical lines. Protection of electric machines (synchronic generators and electrical engines). Protection of transformers. Protection of systems of local generation. Schemes of system safety automatics: SPZ, SZR and SCO.

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. Rola urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ w systemie elektroenergetycznym. Zagrożeń w pracy systemu elektroenergetycznego (zwarcia, praca niepełnofazowa, przecięcia 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).</p> <p>2. Automatykacja sieci rozdzielczej. Wpływ zakłóceń na kluczowe wskaźniki jakości energii elektrycznej. Układy automatyki sieciowej. Rele i wyłączniki sterowane zdalnie. Telenadzór stacji rozdzielczych. Automatyki FDIR (2 godz).</p> <p>3. Podstawowe elementy układów automatyki zabezpieczeniowej - przełączniki. Przełączniki, budowa, klasyfikacja, wymagania. Przełączniki pomocnicze. Przełączniki pomiarowe: jedno- i wielofazowe. Charakterystyki przełączników. Przełączniki statyczne; analogowe i cyfrowe (2 godz).</p> <p>4. Obwody wtórne i łącza. 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 łącz (przewodowe - linie pilotujące, radiowe, wysokiej częstotliwości, światłowodowe, radiowe). Układy zasilania pomocniczego (2 godz).</p> <p>5. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Istota przetwarzania sygnałów. Komparatory. Algorytmy układów cyfrowych. Kierunki zmian i postęp w technice zabezpieczeń (1 godz).</p> <p>6. Właściwości wybranych przełączników - konstrukcja, struktura i charakterystyki. Przełączniki pomocnicze. Przełączniki pomiarowe elektromechaniczne. Przełączniki prądowe i napięciowe. Przełączniki różnicowe. Przełączniki impedancyjne. Przełączniki kierunkowe. Przełączniki częstotliwościowe. Przełączniki gazowo-przepływowe. Przełączniki cieplne. Wybrane przełączniki cyfrowe (2 godz).</p> <p>7. Kryteria doboru zabezpieczeń. Selektywność, szybkość działania i niezawodność zabezpieczeń. Algorytmy decyzyjne układów EAZ (1 godz).</p> <p>8. Zasady zabezpieczenia linii elektroenergetycznych. Przełączniki odległościowe. Zabezpieczenia odcinkowe linii. Zabezpieczenia szyn zbiorczych. Zabezpieczenia różnicowe i porównawcze linii. Zabezpieczenia w instalacjach niskiego napięcia (1 godz).</p> <p>9. Zabezpieczenia transformatorów. Zabezpieczenia nadprądowe, Zabezpieczenia różnicowe. Dobór zabezpieczeń w zależności od mocy znamionowej transformatora. Zabezpieczenia cieplne (1 godz).</p> <p>10. Zabezpieczenia generatorów synchronicznych i silników elektrycznych. Zakres i układy. Automatyka zabezpieczeniowa (1 godz).</p> <p>11. Mikroprocesorowe układy zabezpieczeń, automatyki i sterowania urządzeniami w przemyśle (1 godz).</p> <p>12. Zabezpieczenia lokalnych źródeł wytwarzających (1 godz).</p> <p>13. EAZ i podstawowe układy systemowej automatyki zabezpieczeniowej. Automatyka eliminacyjna. Przykłady charakterystyczne. Automatyka prewencyjna. Samoczynne odciążenie (SCO): zadania, przełączniki, efekty działania. Istota restytucji systemu i automatyka restytucyjna. Samoczynne ponowne załadowanie (SPZ). Samoczynne załadowanie rezerwy (SZR). Sterowanie moc bierną i napięciem (ARNQ) (2 godz).</p> <p>14. Projektowanie i dobór nastaw zabezpieczeń. Trendy rozwojowe automatyki zabezpieczeniowej. Metody badania przełączników i układów automatyki zabezpieczeniowej. Normy i przepisy (1 godz).</p>	20
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Sprawdzenie przełącznika pomocniczego. Sprawdzenie napięcia zadziałania i odpadu. Wyznaczenie współczynnika odpadu. Wyznaczenie czasu zadziałania (2 godz).</p> <p>2. Sprawdzenie przekładnika prądowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczenie biegunowości. Sprawdzenie przekładni. Wyznaczenie charakterystyki magnesowania (2 godz).</p>	30

3. Sprawdzenie przekładnika napięciowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczenie biegunowości. Sprawdzenie przekładni (2 godz).	30
4. Sprawdzenie przekładnika nadmiarowo-prądowego. Wyznaczenie wartości zadziałania. Wyznaczenie czasu zadziałania. Wyznaczenie współczynnika odpadu (2 godz).	
5. Sprawdzenie przekładnika admitancyjnego. Wyznaczenie charakterystyki działania przy różnych warunkach charakterystycznych (4 godz).	
6. Sprawdzenie przekładnika czysto ciowego. Wyznaczenie wartości zadziałania. Wyznaczenie charakterystyki strumienia ciowego df/dt (4 godz).	
7. Sprawdzenie cyfrowego regulatora napięcia transformatora. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości. Wyznaczenie wartości zadziałania „w górę” i „w dół”. Wyznaczenie współczynnika odpadu (6 godz).	
8. Sprawdzenie cyfrowego miernika parametrów pracy sieci. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Sprawdzenie wskazań podstawowych wartości elektrycznych: napięcia, prądu, mocy, czystości (4 godz).	
9. Sprawdzenie zabezpieczenia odległościowego. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości. Sprawdzenie zasięgów impedancyjnych. Sprawdzenie charakterystyki czasowej (4 godz).	

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

1. Dobór przekładnika prądowego i nastaw zabezpieczeń na podstawie danych znamionowych urządzenia. Obliczenia zwarcia w punkcie zabezpieczeniowym oraz sprawdzenie zapewnienia wymaganych współczynników czułości i bezpieczeństwa (5 godz).	15
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 przekładników z uwzględnieniem sposobu pracy punktu neutralnego SN (5 godz).	

Literatura

Podstawowa

Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych, Wyd. VII, skrypt AGH, Kraków, 2008,

Synał B, Rojewski W.: Zabezpieczenia elektroenergetyczne. Podstawy, Podręcznik INPE zeszyt 19, COSIW SEP, Warszawa, 2008 ,

Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, Wyd. II, WNT, Warszawa, 2004,

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	65
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	3
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	20
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15

Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	70	2,8
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych I				
Course / group of courses:	Safety in the Use of Electrical Equipment I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96050	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			15		1
Koordynator:	mgr. inż. Marian Strzała				
Prowadzący zajęcia:	mgr inż. Marian Strzała				
Język wykładowy:	semestr: 1 - język polski				

Objaśnienia:

Rodzaj zaj : obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wyczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, P - wyczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), M - wyczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wyczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – wyczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, T - wyczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Brak			
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	wymienia podstawowe akty prawne z zakresu BHP, obowiązki pracodawców i pracowników, organy nadzoru, zagrożenia i najczęstsze przyczyny wypadków	ET1_W04	ocena aktywności, wypowiedź ustna
2	ma wiadomość o skutkach przepływu prądu elektrycznego przez człowieka, elektrostatyki, działania pól elektromagnetycznych, promieniowania na organizmy żywe; potrafi ocenić zagrożenia dla ludzi, budowli, sprzętu, jakie stwarzają wyładowania atmosferyczne bezpośrednie i indukowane, oraz jakie stosuje się zabezpieczenia	ET1_W06	ocena aktywności, wypowiedź ustna
3	ma wiedzę co do wartości napięć dopuszczalnych /bezpiecznych/, prądów i krokowych, przy AC i DC; potrafi rozróżnić ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu przy n/n i w/n, zna stopnie osłon JP	ET1_W08	ocena aktywności, wypowiedź ustna
4	jest zorientowany na temat organizacyjnych środków ochrony przeciwporażeniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych n/n i w/n; potrafi pozyskiwać	ET1_U01	ocena aktywności, wypowiedź ustna

4	informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciąga wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ET1_U01	ocena aktywności, wypowiedź ustna
5	potrafi podać wymagania kwalifikacyjne, standardy, przy eksploatacji urządzeń elektrycznych; potrafi ? przy formułowaniu i rozwijaniu zadań inżynierskich ? dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym etyczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne w zmieniającej się, nie w pełni przewidywalnej rzeczywistości	ET1_U05	ocena aktywności, wypowiedź ustna
6	potrafi ocenić zagrożenia, zna sprzątki ochrony osobistej, izolacyjny, zabezpieczający przed upadkiem i warunki jego użycia, terminy badań okresowych, wie jak postąpić w razie wypadku i udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej; potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole	ET1_U13	ocena aktywności, wypowiedź ustna
7	jest zorientowany na temat organizacyjnych środków ochrony przeciwporażeniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych n/n i w/n ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	ocena aktywności, wypowiedź ustna
8	potrafi określić strefy zagrożenia po arem wybuchem, promieniowaniem, sposoby oznakowania, rodzaje środków gaśniczych, oznaczenia gaśnic; potrafi samodzielnie przeprowadzić akcje gaśnicze; jest przygotowany do rozwijania problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	ocena aktywności, wypowiedź ustna
9	rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, uprawnie jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera, oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	ocena aktywności, wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład, wyświetlanie z komputera na ekran materiału dydaktycznego /w tym opracowania unijne/ do każdego tematu zajęć. Pokaz elementów urządzeń, zabezpieczeń, schematów typowych układów sieci i instalacji elektrycznych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Udział i aktywność na zajęciach, pozytywny wynik kolokwium
Aby uzyskać zaliczenie i pozytywną ocenę niezbędne jest; uzyskanie pozytywnej oceny z testu zaliczeniowego oraz zdanie egzaminu ustnego

Treści programowe (opis skrócony)

Aktualne Przepisy i Normy z zakresu elektroenergetyki i BHP, ocena zagrożenia: prądu elektrycznego, pól elektromagnetycznych, jonizacyjnych, elektrostatyki i promieniowania. Organy nadzoru nad przestrzeganiem przepisów i BHP. Ochrona przeciwporażeniowa; podstawowa i przy uszkodzeniu przy urządzeniach niskiego i wysokiego napięcia. Rodzaje i oznaczenia osłon IP urządzeń elektrycznych i klasy ochronności. Zasady doboru przewodów ich zabezpieczenie przed skutkami zwarć i przecięć oraz przepięć. Ogólne zasady eksploatacji stacji, sieci i instalacji. Terminy okresowych przeglądów, badań i pomiarów. Zasady bezpiecznej organizacji pracy i funkcje osób w zespołach. Sprzątki ochronny i sposób ich użycia. Środki gaśnicze i ich przydatność, oraz udzielanie pierwszej pomocy przedlekarskiej.

Content of the study programme (short version)

Currently applicable Norms and Regulations pertaining to electrical power engineering and OHS, risk assessment related to: electric current, electromagnetic fields, ionization, electrostatics and radiation. The competent authorities to supervise the conformity to regulations and OHS. Protection against electric shock; basic protection and protection while working with high and low voltage equipment. Types and symbols of IP protection of electrical equipment and protection classes. Rules of electrical wiring selection and their protection against short-circuit, emergency overload, overvoltage. General rules of substation, network and construction maintenance, keeping the deadlines of periodic inspections and measurements. Rules of safe work organisation and team members' responsibilities. Protection equipment and ways of its application. Fire extinguishing measures and their utility, first aid application until the arrival of medical service.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zajęć : **wykład**

<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe przepisy z zakresu BHP przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki pracodawców i pracowników w zakresie BHP. Organy nadzoru 2. Przyczyny wypadków, ocena zagrożenia, ryzyka zawodowego, postępowanie w razie wypadku 3. Działanie prądu, pól elektromagnetycznych na organizmy żywe /człowieka / 4. Aktualne wymagania Przepisów i Norm w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych 5. Napięcia dopuszczalne, dotykowe, krokowe i rażeniowe 6. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, rodzaje osłon IP, klasy ochronności 7. Układy bardzo niskich napięć SELV, PELV, FELV 8. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu urządzeń 9. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, kwalifikacje i funkcje osób zatrudnionych w energetyce, rodzaje poleceń, przygotowanie miejsca pracy 10. Sprzęt ochronny: zasadniczy, dodatkowy i ochrony osobistej, terminy badań 11. Zagrożenia powstające od: urządzeń elektrycznych, wyładowań atmosferycznych, strefy zagrożenia wybuchem wymagania, oznaczenia i badania 12. Ratownictwo porażonych prądem elektrycznym, uwalnianie, pierwsza pomoc przedlekarska 13. Gaszenie porażonych urządzeń elektrycznych, środki gaśnicze 	15
---	----

Kolokwium

Literatura

Podstawowa

Jan Strojny – Skrypt AGH Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych,

Kodeks Pracy z 08.12.2009,

Normy EN-HD 60364-6:2008, PN-EN 50110-2, PN-EN 12464-2011, PN-EN 62305,

www.bezel.com.pl, www.pkn.pl, www.redinpe.com,

Uzupełniająco

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach		15	
Konsultacje z prowadzącym		1	
Udział w egzaminie		0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia		2	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu		4	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.		3	
Inne		0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta		25	
Liczba punktów ECTS			
Liczba punktów ECTS		1	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego		L. godzin	ECTS
		16	0,6
Zajęcia o charakterze praktycznym		L. godzin	ECTS
		13	0,5

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo- redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych II				
Course / group of courses:	Safety in the Use of Electrical Equipment II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96083	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordynator:	mgr. in . Marian Strzała				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis, mgr in . Marian Strzała				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
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 podstawowych aktów prawnych obowijuj cych w elektroenergetyce i potrafi korzysta z ró nych ródeł. Ma wiedz co do warto ci napi dopuszczalnych /bezpiecznych/, ra eniowych i krokowych przy AC i DC w ró nych warunkach rodowiskowych	ET1_W04	wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	ma wiadomo zagro e pora eniowych i po arowych od urz dze elektrycznych ; zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz rozumie podstawowe procesy zwi zane z utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w in ynierii elektrycznej	ET1_W06	wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	ma wiedz o aktualnych wymogach, standardach w zakresie budowy zabezpiecze , bada i pomiarów instalacji, sieci, maszyn elektrycznych, oraz sprz tu izolacyjnego; zna pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania dziaalnoci in ynierskiej	ET1_W08	wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

4	potrafi analizować schematy układów elektroenergetycznych TN, TT, IT przy nn i wn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciąga wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ET1_U01	wykonanie zadania, ocena aktywność, wypowiedź ustna
5	charakteryzuje ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu w sieciach AC i DC; zna zagrożenia porażeniowe i porażenia o odpowiedzialności osób zajmujących się eksploatacją i dozorem urządzeń elektrycznych, dostrzega aspekty pozatechniczne, etyczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne	ET1_U05	wykonanie zadania, ocena aktywność, wypowiedź ustna
6	umie obliczyć wymagane wartości impedancji pętli zwarciovych w układach sieci TN; rezystancji uziemienia w układach TT	ET1_U13	wykonanie zadania, ocena aktywność, wypowiedź ustna
7	potrafi zmierzyć metodami technicznymi różnymi miernikami, wartości impedancji, rezystancji w różnych punktach instalacji i sieci, oraz oceni skuteczność ochrony; potrafi mierzyć rezystancję izolacji różnych elementów instalacji, sieci i maszyn elektrycznych, oraz ocenić ich stan techniczny; potrafi analizować i sporządzać protokoły z oględzin, przeglądów, badań i pomiarów	ET1_U14	wykonanie zadania, ocena aktywność, wypowiedź ustna
8	ma wiedzę w zakresie bezpiecznej organizacji pracy przy wykonywaniu robót, oględzin i pomiarów elektrycznych; jest przygotowany do oceny swojej wiedzy i działalności zawodowej	ET1_K01	wykonanie zadania, ocena aktywność, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera, oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	wykonanie zadania, ocena aktywność, obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Prezentacje i filmy instruktażowe. Pokazy. Zajęcia laboratoryjne i terenowe.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena aktywność
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena aktywność
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa
- ocena aktywność
- ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać zaliczenie i pozytywną ocenę niezbędne jest; uzyskanie pozytywnej oceny z wykonanych ćwiczeń, sprawozdań i egzaminu ustnego.

Udział i aktywność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń i oddanie sprawozdań, wykazanie się umiejętnościami praktycznymi.

Treści programowe (opis skrócony)

Zasady bezpiecznej organizacji pracy przy pomiarach w instalacjach i sieciach elektrycznych. Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wykonywanie pomiarów różnymi miernikami i metodami: impedancji pętli zwarciovych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji instalacji, kabli i maszyn elektrycznych. Badanie różnicowych wyładowczych nadmiarowo prądowych i różnicowych. Badanie sprężyny izolacyjnego; zasadniczego i pomocniczego. Zapoznanie z różnymi rodzajami gaśniczymi i ich przydatnością przy gaszeniu pożarów, oraz udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej. Zajęcia w laboratorium wysokich napięć i laboratorium pomiarowym we współpracy z TAURON Dystrybucja? (stacji diagnostycznej i mobilnym laboratorium pomiarowym) w formie pokazów dla studentów. Wyjazd terenowy? wycieczka naukowo-techniczna do zakładu lub firmy zajmującej się diagnostyką i bezpieczeństwem urządzeń elektrycznych.

Content of the study programme (short version)

Principles of safe work organization during measurements in electrical installations and networks. Protection against electric shock. Measurement of fault loop impedance. Earth resistance measurement. Measurement of electrical insulation resistance, measurements of cables and electrical machines. Testing of circuit breakers and testing of differential switches. Insulation equipment testing. Fire protection and first aid. Technical and scientific trip related to diagnostics and safety of electrical devices.

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 4	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1. Przypomnienie podstawowych przepisów z zakresu BHP przy urządzeniach elektrycznych w szczególności przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych i okresowych 2. Zapoznanie z regulaminem w laboratorium, wyposażeniem, zabezpieczeniami i postępowaniem w razie wypadku 3. Podanie i omówienie wicze, podział na grupy wicze 4. Wykonywanie wicze wg harmonogramu; w laboratorium, terenie i bazie Tauronu 5. Sprawdzanie i ocena sprawozda	30
Literatura	
Podstawowa	
Jan Strojny – Skrypt AGH Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych,	
Metrologia J. Lebson Z. Kaniewski,	
Normy; EN-Hd 60364 - 6- 2008, PN-EN 50110-2, PN-EN 12464-2011, PN-EN 62305,	
www.bezel.com.pl, www.pkn.pl, www.redinpe.com,	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęć	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	8	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Operation and Diagnostics of Electrical Power Devices				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96118	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	2
Razem			75		5
Koordynator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu techniki wysokich napi i urz dze elektrycznych.			
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 teoretycznie szczegółów 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 zywaniu 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	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
7	potrafi wykorzysta uzyskan wiedz do opracowania wynikow pomiarow 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 wiadczce ekspertów w zakresie diagnostyki urz dze elektroenergetycznych	ET1_K01	wypowied ustna
10	ma wiadomo konieczno ci przestrzegania zasad bezpiecznej pracy	ET1_K03	wypowied ustna

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem materiałów audiowizualnych przedstawiaj cych nara enia eksploatacyjne urz dze elektroenergetycznych i niezawodno pracy układów przesyłowych, organizacj eksploatacji w elektroenergetyce oraz eksploatacj napowietrznych linii kablowych i napowietrznych, badania eksploatacyjne kabli elektroenergetycznych, eksploatacj urz dze z sze ciofluorkiem siarki, badania eksploatacyjne transformatorów energetycznych, oddziaływanie urz dze elektroenergetycznych na otoczenie oraz aspekty ekologiczne eksploatacji urz dze elektroenergetycznych. Zaj cia laboratoryjne. Projekt indywidualny.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyska pozytywn ocen ko cow niezbd ne jest uzyskanie pozytywnej oceny 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 .

Tre ci programowe (opis skrócony)

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.

Content of the study programme (short version)

Exploational risk of electrical power devices and reliability of work of transmission systems. The organization of exploitation in electrical power engineering. The exploitation of cables and overhead lines. Method of exploational investigations of electrical power devices. Method of investigations of high-voltage insulation systems. Exploational investigations of electrical power cables. The exploitation of devices with hexafluoride of sulphur. Exploational investigations of power transformers. Influence of electrical power devices on surroundings. Ecological aspects of exploitation of electrical power devices.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 5

Forma zaj : wykład

1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego (2 godz)

Funkcje i struktura systemu elektroenergetycznego. Podstawowe urz dzenia pracuj ce w systemie elektroenergetycznym. Struktura i parametry krajowego systemu elektroenergetycznego. Charakterystyka

30

sieci przesyłowych na wiecie.

2. Warunki przesyłu i rozdziału energii elektrycznej (2 godz)

Rodzaje sieci elektroenergetycznych i ich struktura. Układy i wyposażenie rozdzielni elektroenergetycznych.

Tendencje rozwojowe w elektroenergetyce.

3. Narazienia eksploatacyjne urządzeń elektroenergetycznych (2 godz)

Narazienia napięciowe urządzeń elektroenergetycznych. Ochrona przepięciowa w elektroenergetyce. Narazienia mechaniczne, klimatyczne i środowiskowe urządzeń w układach elektroenergetycznych.

4. Niezawodność pracy układów przesyłowych (2 godz)

Niezawodność pojedynczych urządzeń i prostych układów przesyłowych. Czynniki wpływające na niezawodność zasilania odbiorów energii elektrycznej.

5. Wymagania dotyczące eksploatacji w elektroenergetyce (2 godz)

Prawo i wymagania kwalifikacyjne w elektroenergetyce. Warunki i zasady eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Organizacja prac eksploatacyjnych przy urządzeniach elektroenergetycznych. Organizacja remontów w elektroenergetyce. Odbiory techniczne urządzeń elektroenergetycznych. Metody wykonywania prac eksploatacyjnych i remontów urządzeń w elektroenergetyce.

6. Eksploatacja napowietrznych linii przesyłowych (2 godz)

Wymagania normalizacyjne odnośnie do budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych. Badania eksploatacyjne napowietrznych linii przesyłowych.

7. Eksploatacja elektroenergetycznych linii kablowych (2 godz)

Lokalizacja uszkodzeń linii kablowych. Poszukiwanie trasy kabła ułożonego w ziemi. Pomiary parametrów i próby linii kablowych średnich i wysokich napięć.

8. Badania diagnostyczne linii kablowych (2 godz)

Metody badań wysokonapięciowych układów izolacyjnych. Zakres badań diagnostycznych kabli i linii kablowych. Metody badań diagnostycznych kabli elektroenergetycznych. Kryteria oceny stanu technicznego linii kablowych.

9. Eksploatacja stacji elektroenergetycznych (2 godz)

Badania eksploatacyjne czynników wysokiego napięcia, przekładników i ograniczników przepięć. Kontrola pracy oraz obsługa baterii kondensatorów. Pomiary eksploatacyjne parametrów baterii. Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych zawierających sześć fluorów siarki.

10. Eksploatacja układów uziemiających (2 godz)

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

11. Eksploatacja transformatorów energetycznych (3 godz)

Zasady eksploatacji transformatorów. Zakres badań diagnostycznych transformatorów olejowych i suchych. Badania układów izolacyjnych, uzwojeń i przebiegów czuków zaczeń. 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 badań 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. Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych. Pomiary zakłóceń w elektroenergetyce.

30

Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>Analiza awaryjno ci urz dze elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Czynniki nara aj ce urz dzenia w układach elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych (3 godz)..</p> <p>Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych (3 godz).</p> <p>Badania eksploatacyjne kabli elektroenergetycznych (4 godz).</p> <p>Lokalizacja uszkodze w kablach elektroenergetycznych (4 godz).</p> <p>Badania wla ciwo ci oleju transformatorowego (4 godz).</p> <p>Pomiary rezystywno ci gruntu (2 godz).</p> <p>Pomiary rezystancji uziemie (2 godz).</p> <p>Pomiary rozkładu pola elektrycznego w otoczeniu linii elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Pomiary rozkładu pola magnetycznego w pobli u urz dze elektroenergetycznych (2 godz).</p>	30

Forma zaj : wiczenia projektowe	
<p>Analiza nara e elektrycznych i rodowiskowych urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>Wykonanie bada eksploatacyjnych transformatora.</p> <p>Wykonanie bada eksploatacyjnych kabla elektroenergetycznego.</p> <p>Metody elektryczne bada eksploatacyjnych urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>Metody nieelektryczne stosowane w badaniach urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>Badania eksploatacyjne uziemie w układach elektroenergetycznych.</p> <p>Metody oceny stanu technicznego transformatorów na podstawie bada oleju izolacyjnego.</p> <p>Badania oleju transformatorowego i ocena jego wla ciwo ci.</p> <p>Ocena oddziaływania urz dze z sze ciofluorkiem siarki na otoczenie.</p> <p>Analiza oddziaływania urz dzenia elektrycznego na otoczenie poprzez pole elektryczne.</p> <p>Analiza oddziaływania linii elektroenergetycznej na otoczenie poprzez pole magnetyczne.</p> <p>Metody ograniczania pola elektromagnetycznego w otoczeniu urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>Analiza rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego w pobli u urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>Metody prac pod napi ciami w elektroenergetyce i ich zakres.</p>	15

Literatura
Podstawowa
Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urz dze elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1992,
Florkowska B.: Diagnostyka wysokonapi ciowych układów izolacyjnych urz dze elektroenergetycznych, Wyd. AGH 2009,
Horak J., Popczyk J.: Eksploatacja elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. WNT, Warszawa, 1985,
Matulewicz W.: Diagnostyka transformatorów energetycznych. Wyd. Polit. Gda skiej, Gda sk, 1998,
Praca zbiorowa: Energetyka, T. II: Obsługa i eksploatacja urz dze , instalacji i sieci. Europex, Kraków, 2003,
Praca zbiorowa: Ramowa instrukcja eksploatacji transformatorów. Energopomiar-Elektryka, Gliwice, 2001,
Prawo energetyczne. Dz. U. Nr 48 poz. 555, 2000 ,
Szczerski R.: Lokalizacja uszkodze kabli i wybrane badania eksploatacyjne linii kablowych. WNT, Warszawa, 1999,
ótownski B., Józefik W.: Diagnostyka techniczna elektrycznych urz dze przemysłowych. WU ATR, Bydgoszcz, 1996,
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]

Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	80	3,2

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Electromechanical Elements in Control Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96090	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	1
Razem			60		3
Koordynator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek, mgr in . Dawid Kara				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych			
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 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_W03, ET1_W04	kolokwium
3	Zna budow , zasad działania, równania modelowe oraz podstawowe charakterystyki i własno ci ruchowe komutatorowych silników	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium

3	uniwersalnych, powszechnie stosowanych w sprz cie AGD i elektronarz dziach.	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 . 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 .	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 ospr 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 konstrukcj ró nych elektromaszynowych elementów automatyki. Potrafi zakwalifikowa je do odpowiedniej grupy i typu, rozumiej c zasad działania i zakres zastosowa . Potrafi okre li punkt pracy elementarnego obwodu magnetycznego z magnesem trwałym.	ET1_U01	wykonanie zadania
9	Potrafi wykorzysta dane z tabliczki znamionowej oraz dane katalogowe silników uniwersalnych do okre lenia ich własno ci eksploatacyjnych. Potrafi posługiwa si ich równaniami modelowymi do wyliczenia pr dko ci obrotowej, pr du, momentu, itp. Potrafi dokona identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika uniwersalnego. Potrafi zamodelowa taki silnik.	ET1_U01, ET1_U04	wykonanie zadania
10	Potrafi dobra przetworniki elektromaszynowe do pomiaru poło enia, pr dko ci i przyspieszenia, do konkretnych zastosowa .	ET1_U06, ET1_U07	wykonanie zadania
11	Potrafi dobra silnik skokowy na podstawie jego danych katalogowych dla konkretnego zastosowania. Potrafi dobra odpowiedni sterownik oraz ospr t do wybranego silnika skokowego.	ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04, ET1_U08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
12	Potrafi posługiwa si równaniami modelowymi silnika obcowzbudnego do wyliczenia jego pr dko ci, pr du, momentu, itp. Potrafi dokona identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelowa układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia nap du z takim silnikiem oraz prawidłowo dobra nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobra serwonap d z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
13	Potrafi posługiwa si równaniami modelowymi silnika DC brushless do wyliczenia jego pr dko ci, pr du, momentu, itp. Potrafi dokona identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelowa układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia nap du z takim silnikiem oraz prawidłowo dobra nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobra nap d elektryczny z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
14	Potrafi posługiwa si równaniami modelowymi silnika AC brushless do wyliczenia jego pr dko ci, pr du, momentu, itp. Potrafi dokona identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelowa układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia nap du z takim silnikiem oraz prawidłowo dobra nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobra serwonap d z takim silnikiem do konkretnego zastosowania z dziedziny automatyki.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład - tradycyjny (tablica, kreda) wspomagany wy wietlanymi zdj ciami, schematami i rysunkami technicznymi. Sprawdzenie wiadomo ci za pomoc 2 sprawdzianów.

Laboratorium pomiarowe - pomiary charakterystyk ruchowych i identyfikacja parametrów modeli elektromaszynowych elementów automatyki, konfiguracja serwonap dów, zaliczanie sprawozda poł czone z kontrol wiadomo ci i dyskusj .)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
<p>wiedza:</p> <p>ocena dyskusji</p> <p>ocena kolokwium</p> <p>umiejętności:</p> <p>obserwacja wykonania zadania</p> <p>ocena wykonania zadania</p>	
Warunki zaliczenia	
<p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych z oceną .</p> <p>Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów z każdego z nich.</p> <p>Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań wyczerpujących w grupach laboratoryjnych.</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>	
Content of the study programme (short version)	
<p>Construction, principles of operation, properties, power supply, control systems for basic types of micromachines and electromechanical actuators for automation: universal motors, DC excited motors, PMBLDC and PMLAC motors, stepper motors. Electromechanical converters of mechanical values and their application in automation systems.</p>	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. Zagadnienia wstępne. 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.</p> <p>2. Mikromaszyny ogólnego zastosowania. Komutatorowe silniki uniwersalne i komutatorowe silniki obcowzbudne wzbudzone magnesami trwałymi – obszar zastosowania, budowa, zasada działania, modele matematyczne, identyfikacja parametrów modeli maszyn, charakterystyki ruchowe, dane znamionowe i katalogowe, układy zasilania i sterowania.</p> <p>3. Serwonapęd z obcowzbudnymi silnikami prądu stałego. Układy zasilania serwo-silników. Układ automatycznej regulacji prędkości i położenia serwonapędu – geneza, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwiązania firmowe serwonapędów z silnikami szczotkowymi.</p> <p>4. Bezszytkowe maszyny prądu stałego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowania, budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własności ruchowe. Model matematyczny maszyny i identyfikacja pomiarowa jego parametrów. Układ automatycznej regulacji prędkości i położenia, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwiązania firmowe napędów elektrycznych z silnikami DC brushless.</p> <p>5. Bezszytkowe maszyny prądu przemiennego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowania, budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własności ruchowe. Model matematyczny maszyny we współrzędnych θ, ω, τ, transformacja Parka, identyfikacja pomiarowa parametrów modelu. Układ automatycznej regulacji prędkości i położenia z wykorzystaniem sterowania wektorowego maszyny (FOC), dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwiązania firmowe serwonapędów z silnikami AC brushless.</p> <p>6. Silniki skokowe. Obszar zastosowania, zasady działania, rodzaje: z aktywnym wirnikiem, reluktancyjne, hybrydowe i jednopasmowe, różnice w zasadach działania, własności ciach i zastosowaniach. Silniki skokowe hybrydowe – budowa i zasada działania. Modele matematyczne silnika hybrydowego. Metody zmniejszania skoku, statyka i dynamika silnika skokowego, zjawiska niepożądane (drgania, rezonans silnika skokowego). Układy zasilania i sterowania silników skokowych. Osprzęt silników skokowych.</p> <p>7. Elektromaszynowe przetworniki położenia, prędkości i przyspieszenia. Transformatory położenia kątowego (resolvery), selsyny i tła selsynowe, prędkości tachometryczne.</p>	30

	30
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Silnik uniwersalny - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w ró nych warunkach zasilania, napi ciem stałym i przemiennym, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Bezsztotkowy silnik pr du przmiennego - 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.</p> <p>5. Silniki skokowe i ich sterowanie - wyznaczanie statycznej zale no ci momentu synchronizuj cego silnika zasilonego 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.</p> <p>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 $0dq$.</p> <p>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.</p>	30

Literatura
Podstawowa
Janina Fleszar, Maszyny elektryczne specjalne, Wydawnictwo Politechniki wi tokrzyskiej, Kielce 2002
Jerzy Skwarczy ski, Wykłady z maszyn elektrycznych, WND PWSZ, Tarnów 2007 - Skrypt PWSZ w Tarnowie
Krzysztof Krykowski, Silniki PM BLDC. Wła ciwo ci, sterowanie, aplikacje., BTC, Legionowo 2016
Ronkowi M., Michna M., Kostro G., Kutt F., Maszyny elektryczne wokół nas, Wydawnictwo Politechniki Gda skiej, Gda sk 2011 - Podr cznik publicznie i nieodpłatnie dost pny jako plik pdf.
Ryszard Sochocki, Mikromaszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
Tadeusz Glinka, Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN, Warszawa 2018
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyorz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	60
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	0
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	5

Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	62	2,5
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	40	1,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Renewable Energy Sources and Distributed Generation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96098	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
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
Koordynator:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie elektrotechniki, mechaniki			
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 ródtami energii i generacj rozproszon .	ET1_W04	wykonanie zadania
2	w zaawansowanym stopniu zna podstawowe metody stosowania technik komputerowych w działalno ci in ynierskiej, oraz zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy zwłaszcza 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 wykorzystywać zdobyte do wiadomości w środowisku zajmującym czymś zawodowo działalność inżynierską do wiadomości związanych z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwijaniu praktycznych zadań inżynierskich umie korzystać z norm i stosować nowe technologie z branży elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobrać urządzenia i aparaturę elektroenergetyczną oraz urządzenia dodatkowe (pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, realizacji zadań, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwijaniu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(- ćwiczenia laboratoryjne, -prezentacje i filmy, -pokazy, - projekt (metoda projektów), - wycieczka, - zajęcia terenowe.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

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.

Treści programowe (opis skrócony)

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.

Content of the study programme (short version)

Renewable energy sources. Solar energy: solar heat, photovoltaics. The energy of water. Wind energy. Geothermal. Fuel cells. Renewable energy sources - practical application. Project of installation powered from renewable energy sources.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć: **ćwiczenia laboratoryjne**

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. Zakończenia 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. Wycieczka do elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.

30

Forma zajęć: **ćwiczenia projektowe**

źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia

10

<p>wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ognia 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 urządzenia 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. Wycieczka do elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.</p>	10
--	----

Literatura
Podstawowa
Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r. GUS, Warszawa, 2013.,
KLUGMAN- RADZIEMSKA E. Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej. 2013,
Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeniowa. Polski Komitet Normalizacyjny. PN-EN ISO 6946; lub inne wytyczne,
LEWANDOWSKI. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa, (rózne wydania).,
OSZCZAK Kolektory słoneczne i fotowoltaika w twoim domu. Warszawa 2012.,
PASKA J. Technologie rozproszonych źródeł energii. Zeszyt 38. COSiW SEP „INPE” Bełchatów. 2011.,
STRZESZEWSKI M., WERESZCZYŃSKI P. Norma PN-EN 12831; Nowa metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Purmo, Warszawa, 2009.,
WOLANCZYK F. Elektrownie wiatrowe. KaBe 2009,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Renewable Energy Sources and Distributed Generation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96106	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
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
Koordynator:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie elektrotechniki, mechaniki			
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 działalno ci in ynierskiej, oraz zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy zwłaszcza 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 wykorzystywać zdobyte do wiadomości w środowisku zajmującym czymś zawodowo działalność inżynierską do wiadomości związanych z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwijaniu praktycznych zadań inżynierskich umie korzystać z norm i stosować nowe technologie z branży elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobrać urządzenia i aparaturę elektroenergetyczną oraz urządzenia dodatkowe (pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, realizacji zadań, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwijaniu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(- ćwiczenia laboratoryjne, -prezentacje i filmy, -pokazy, - projekt (metoda projektów), - wycieczka, - zajęcia terenowe.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

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.

Treści programowe (opis skrócony)

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.

Content of the study programme (short version)

Renewable energy sources. Solar energy: solar heat, photovoltaics. The energy of water. Wind energy. Geothermal. Fuel cells. Renewable energy sources - practical application. Project of installation powered from renewable energy sources.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć: **ćwiczenia laboratoryjne**

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. Projekt zasilania z odnawialnego źródła energii. Przedstawienie projektów i ich dyskusja. Wycieczka do elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.

30

Forma zajęć: **ćwiczenia projektowe**

<p>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 ródła 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.</p> <p>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 ródła odnawialne. Obliczenia elektryczne. Zabezpieczenia. Wymogi rodowiskowe. Udział OZE w bilansie energetycznym budynku lub wydzielonej instalacji. Projekt zasilania z odnawialnego ródła energii. Przedstawienie projektów i ich dyskusja. Wycieczka do elektrowni wykorzystuj cej odnawialne ródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.</p>	10
--	----

Literatura
Podstawowa
Energia ze ródł odnawialnych w 2012 r. GUS, Warszawa, 2013.,
KLUGMAN- RADZIEMSKA E. Odnawialne ródła energii – przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gda skiej. 2013.,
Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeniowa. Polski Komitet Normalizacyjny. PN-EN ISO 6946; lub inne wytyczne,
LEWANDOWSKI. Proekologiczne ródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa, (ró ne wydania),.
OSZCZAK Kolektory słoneczne i fotoogniwa w twoim domu. Warszawa 2012.,
PASKA J. Technologie rozproszonych ródł energii. Zeszyt 38. COSiW SEP „INPE” Bełchatów. 2011. ,
STRZESZEWSKI M., WERESZCZY SKI P. Norma PN-EN 12831; Nowa metoda obliczania projektowego obci enia cieplnego. Purmo, Warszawa, 2009.,
WOLANCZYK F. Elektrownie wiatrowe. KaBe 2009,
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	40	
Konsultacje z prowadz cym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	6	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6

Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka I				
Course / group of courses:	Physics I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96047	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	7	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		30	Zaliczenie z ocen	2
		LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
Razem			75		7
Koordinator:	dr Tomasz Wietecha				
Prowadz cy zaj cia:	dr Tomasz Wietecha				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu matematyki na poziomie szkoły redniej.			
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	egzamin, kolokwium
2	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	kolokwium
3	Umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego.	ET1_U02	dyskusja, kolokwium

4	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	dyskusja, kolokwium
5	Potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow .	ET1_U12	dyskusja, obserwacja wykonania zada
6	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
7	Ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	ET1_U14	obserwacja wykonania zada
8	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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody podaj ce (Wykład - prezentacja Power Point, wspomagana tradycyjnymi przeliczeniami na tablicy.), metody problemowe (wiczenia - rozwi zywanie przy tablicy problemów zadanych do pracy domowej.), metody praktyczne (Laboratorium - wst pna dyskusja (kolokwium) na temat wiczenia, samodzielne wykonywanie pomiarów, udokumentowane sprawozdaniem.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:
egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów.)
ocena kolokwium (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)

umiej tno ci:
ocena dyskusji (W trakcie semestru punktowana jest aktywno studentów podczas zaj przejawiaj ca si rozwi zywanem przez nich przy tablicy zada podanych wcze niej do wiadomo ci.)
ocena kolokwium (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)
obserwacja wykonania zada (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.)

kompetencje społeczne:
obserwacja wykonania zada (Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie.)

Warunki zaliczenia

1. Wykład - egzamin pisemny w postaci testu jednokrotnego wyboru.
2. wiczenia - pisemne kolokwium zaliczeniowe. Ocena ko cowa uwzgl dnia aktywno na wiczeniach.
3. Laboratorium - wykonanie 4-rech wicze i dostarczenie sprawozda . Ocena ko cowa jest redni ocen ze wszystkich zaliczonych wicze .

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podstawowe prawa fizyki klasycznej i współczesnej jako narz dzie do opisu zjawisk przyrody oraz wyja niania zasad działania urz dze stosowanych w yciu codziennym. Zastosowanie j zyka matematyki do tych praw oraz umiej tno projektowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów fizycznych.

Content of the study programme (short version)

Basic laws of classical and modern physics as a tool for describing natural phenomena and explaining the principles of operation of devices used in everyday life. Application of the language of mathematics to these laws and the ability to design, conduct and process the results of physical experiments.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

1. Rola fizyki na tle nauk przyrodniczych, matematyka w fizyce, podstawowe wielko ci fizyczne, podstawowe jednostki. Elementy rachunku wektorowego, fizyczna interpretacja pochodnej funkcji i całki. (6 godzin)
2. Ruch mechaniczny, wzgl dno ruchu, ruch punktu materialnego, układy współrz dnych, wektor poło enia, wektor przemieszczenia, pr dko rednia, pr dko chwilowa, składowe pr dko ci, ruch prostoliniowy oraz ruch krzywoliniowy. Przy pieszenie, definicja przy pieszenia stycznego i normalnego, definicja przy pieszenia radialnego i transversalnego. Kinematyka ruchu obrotowego, pr dko i przy pieszenie k towe. (4 godziny)
3. Dynamika punktu materialnego, zasady dynamiki Newtona, p d cz stki, definicja momentu siły oraz momentu p du, dynamiczne równania ruchu, siła spr ysta w równaniach ruchu. Ruch drgaj cy, prosty ruch harmoniczny, drgania tłumione, drgania wymuszone i rezonans mechaniczny, tłumione drgania

30

<p>wymuszone, składanie prostych ruchów harmonicznyc. Inercyjno układu odniesienia, nieinercyjne układy odniesienia, dynamika w układach nieinercyjnych, siły w układach nieinercyjnych. Ziemia jako układ odniesienia. (6 godzin)</p> <p>4. Formy energii, definicja pracy oraz mocy, energia kinetyczna i potencjalna, zachowawczo sił centralnych, ró nie postacie energii. Grawitacja, podstawy grawitacji, masa ci ka i bezwładna, prawa Keplera, wa enie ciał niebieskich, zmiany ziemskiego przy pieszenia grawitacyjnego z odległo ci od rodka Ziemi, pr dko ci kosmiczne, zale no pola grawitacyjnego od rozkładu masy. (4 godziny)</p> <p>5. Układy punktów materialnych, rodek masy układu punktów materialnych, pr dko rodka masy, układ laboratoryjny oraz układ rodka masy. Ruch bryły sztywnej, model bryły sztywnej, moment bezwładno ci bryły sztywnej, twierdzenie Steinera, równanie ruchu bryły sztywnej. Zderzenia, zderzenia i ich klasyfikacja, centralne zderzenia spr yste (2 godziny)</p> <p>6. Elementy teorii wzgl dno ci, wzgl dno ruchu i dodawanie pr dko ci, pomiary pr dko ci wiatta, wydłu enie czasu, skrócenie odległo ci. Dynamika relatywistyczna, p d relatywistyczny, energia całkowita, zwi zek energii i p du. (2 godziny)</p> <p>7. Ruch cieczy i gazów, równanie Bernoulliego, przykłady zjawisk wynikaj cych z równania Bernoulliego. (2 godziny).</p> <p>8. Elektrostatyka: Pole elektrostatyczne, ładunki elektryczne, potencjał i nat enia pola elektrostatycznego, prawo Gaussa, energia pola elektrostatycznego, pojemno elektryczna - kondensatory. (4 godziny).</p>	30
<p>Forma zaj : wiczenia audytoryjne</p>	
<p>1. Działania na wektorach - graficzne i analityczne dodawanie, mno enie przez liczb , iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy. Interpretacje fizyczne (4 godziny).</p> <p>2. Elementy analizy matematycznej - obliczanie pochodnych i całek, interpretacja fizyczna (3 godziny).</p> <p>3. Kinematyka - ruch jednostajny, ruch drgaj cy, ruch po okr gu (6 godzin)</p> <p>4. Dynamika punktu materialnego, równania ruchu, dynamika bryły sztywnej, moment bezwładno ci. (6 godzin)</p> <p>5. Ruch w układach nieinercjalnych - siła Coriolisa (2 godziny)</p> <p>6. Zasada zachowania p du i kr tu, siły zachowawcze, zasada zachowania energii, zderzenia spr yste i niespr yste. (4 godziny).</p> <p>7. Oddziaływania grawitacyjne, energia potencjalna, prawa Keplera (3 godziny)</p> <p>8. Szczególna teoria wzgl dno ci, wydłu enie czasu, skrócenie długo ci, dodawanie pr dko ci (2 godziny).</p>	30
<p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p>	
<p>1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek bł dów, przedstawianie wyników w postaci graficznej, BHP w Pracowni Fizycznej (3 godziny).</p> <p>2. Mechanika - wyznaczanie okresu wahadła matematycznego i fizycznego, sprawdzanie praw ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczanie parametrów fali d wi kowej, dudnienie (12 godzin).</p>	15
<p>Literatura</p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Jabło ski W., Trykoszko R., Zbiór pyta i zada z fizyki z rozwi zaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998</p>	
<p>Materiał wewn trzny Pracowni Fizyki, Instrukcje do wicze na Pracowni Fizycznej.</p>	
<p>Orear J, Fizyka, Tom 1 , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999</p>	
<p>Resnick C.R. , Halliday D. , Fizyka, Tom 1 i 2. , Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999</p>	
<p>Szydłowski H., Pracownia fizyczna, Wydanie 7, popr., Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1994</p>	
<p>Uzupełniaj ca</p>	
<p>Halliday D, Resnick C.R, Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych, Tom 1 i 2, Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980</p>	
<p>Jeziński K., Kołodka B., Siera ski K., Fizyka: zadania z rozwi zaniami: skrypt do wicze z fizyki dla studentów I roku, Oficyna Wydawnicza "Scripta", Wrocław 2000</p>	
<p>Szydłowski H., Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe , Warszawa 2003</p>	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	75	
Konsultacje z prowadz cym	3	
Udział w egzaminie	2	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	45	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	175	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	7	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	43	1,7

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka II				
Course / group of courses:	Physics II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96055	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	2		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2.5
		W	30	Egzamin	3.5
Razem			60		6
Koordinator:	dr Tomasz Wietecha				
Prowadz cy zaj cia:	dr Tomasz Wietecha				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstawowych zagadnie z zakresu fizyki ogólnej: kinematyka ,zasady dynamiki, zasady zachowania, definicje wielko ci dynamicznych, pr d, napi cie, opór, elektrostatyka. Znajomo podstaw matematyki wektorów, funkcje trygonometryczne oraz umiej tno zapisu wektorowego oraz ró niczkowego praw fizyki (równanie ruchu, oscylatory).			
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	egzamin, kolokwium
2	Ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nielektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	ET1_W02	egzamin, kolokwium
3	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	egzamin, kolokwium

4	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać symulacje komputerowe, projektować układy pomiarowe, realizować pomiary oraz opracowywać i interpretować wyniki z uwzględnieniem oceny niepewności pomiaru.	ET1_U03	dyskusja, kolokwium
5	Potrafi używać specjalistycznej terminologii, opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst (także w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	ET1_U09	dyskusja, kolokwium
6	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową.	ET1_U12	dyskusja, obserwacja wykonania zadania
7	Potrafi efektywnie współpracować z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania
8	Ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	ET1_U14	obserwacja wykonania zadania
9	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 zachowania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład - prezentacja Power Point, wspomaganą tradycyjnymi przeliczeniami na tablicy.
Laboratorium - wspólna dyskusja (kolokwium) na temat ćwiczenia, samodzielne wykonywanie pomiarów, udokumentowane sprawozdaniem.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin
ocena kolokwium

umiejętności:

ocena dyskusji
egzamin
ocena kolokwium
obserwacja wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowania

Warunki zaliczenia

1. Wykład - egzamin ustny
2. Laboratorium - wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem zajęć i dostarczenie sprawozdania. Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń.

Wiedza: Egzamin końcowy; egzamin jest ustny, student losuje zestaw pytań i po krótkim czasie odpowiada na nie. Konieczna jest poprawna odpowiedź na większość pytań. Kolokwium na laboratorium; aby zaliczyć laboratorium, niezbędną jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem oraz zaliczenie sprawozdania z wszystkich odbytych ćwiczeń na ocenę pozytywną. Ocena z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen częściowych z poszczególnych sprawozdań.

Umiejętności: Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczeń z zadanej literatury w formie klasycznej, ocena udziału w dyskusji podczas zajęć. Ocena umiejętności rozwiązywania zadań podczas laboratoriów.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań w grupie.

Treści programowe (opis skrócony)

Elektryczność, magnetyzm i fale elektromagnetyczne. Optyka geometryczna i falowa. Podstawy mechaniki kwantowej: zjawiska i efekty kwantowe, budowa atomów, fizyka ciała stałego i fizyka jądrowa.

Content of the study programme (short version)

Electricity, magnetism and electromagnetic waves. Geometric and wave optics. Fundamentals of quantum mechanics: quantum phenomena and effects, atomic structure, solid state and nuclear physics.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 2

Forma zajęć: **wykład**

1. Prąd elektryczny. Mikroskopowy obraz prądu elektrycznego w metalach. Prawo Ohma, opór elektryczny, przewodnictwo elektryczne, zależność oporu elektrycznego od temperatury, zjawisko nadprzewodnictwa. Siła elektromotoryczna, przykłady różnych ról prądu, praca oraz moc prądu elektrycznego, obwody elektryczne, ładowanie oporów, prawa Kirchhoffa (5 godzin).
2. Siła Lorenza. Unifikacja oddziaływań elektromagnetycznych, związek pola elektrycznego z polem

30

<p>magnetycznym (2 godziny).</p> <p>3. Ruch ładunku w polu elektrycznym i magnetycznym, spektrometry mas, cyklotron, zjawisko Halla (3 godziny).</p> <p>4. Przewodnik z prądem w polu magnetycznym, silnik elektryczny. Pole magnetyczne wytworzone przez przewodnik z prądem, prawo Biota-Savarta, siły działające pomiędzy przewodnikami z prądem, definicja jednostki natężenia prądu, pole magnetyczne od poruszającego się ładunku, moment magnetyczny pętli z prądem, Prawo Ampere'a, przykłady zastosowania prawa Ampere'a do wyznaczenia wektora indukcji magnetycznej. (4 godziny)</p> <p>5. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej, prawo indukcji Faraday'a, prądnicę prądu, prawo Lenza, zjawisko samoindukcji, zjawisko indukcji wzajemnej. Energia pola magnetycznego i elektrycznego. Równania Maxwella (4 godziny)</p> <p>6. Obwody prądu zmiennego, drgania elektryczne, drgania harmoniczne, drgania tłumione, drgania wymuszone, zjawisko rezonansu elektrycznego, analogi pomiędzy elektrycznym obwodem drgającym a mechanicznymi drganiami (2 godziny)</p> <p>7. Ruch falowy, wielkości charakteryzujące fale. Superpozycja fal, interferencja i dyfrakcja fal, dudnienia, fale stojące, fale dwukierunkowe, natężenie dźwięku (2 godziny).</p> <p>8. Fale elektromagnetyczne, promieniujący obwód drgający, wielkości charakteryzujące fale elektromagnetyczne, energia oraz pęd fali elektromagnetycznej, promieniowanie elektromagnetyczne od przemieszczających się ładunków. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych w różnych ośrodkach. Magnetyczne własności materii, diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm, Widma promieniowania elektromagnetycznego (2 godziny)</p> <p>9. Optyka falowa - dyfrakcja i interferencja światła, siatka dyfrakcyjna. Prawa optyki geometrycznej, przyrządy optyczne. (2 godziny)</p> <p>10. Fale właściwości materii. Podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej: zasada nieoznaczoności, powstawanie dyskretnych stanów energetycznych, korpuskularne własności światła, efekt fotoelektryczny, efekt Comptona, model atomu wodoru Bohra, klasyfikacja orbit atomowych, liczby kwantowe, postulaty Pauliego, promieniowanie X (2 godziny)</p> <p>11. Elementy fizyki jądrowej, budowa jądra atomowego, rozmiary jąder, energia wiązania, masy jąder, rozpady promieniotwórcze, szeregi promieniotwórcze, reakcje jądrowe, zjawisko rozszczepienia jąder atomowych, budowa i działanie reaktora jądrowego (2 godziny).</p>	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<p>1. Optyka geometryczna, falowa i atomowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, powstawanie obrazów rzeczywistych, wyznaczanie widm atomowych sodu i argonu, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej (15 godzin).</p> <p>2. Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, układy RLC, obsługa oscyloskopu, praca prądu elektrycznego, wyznaczanie temperatury włókna światłowodowego (12 godzin).</p> <p>3. Termodynamika – badanie ciepła właściwego ciał stałych (3 godziny).</p>	30
---	----

Literatura
Podstawowa
Halliday D., Resnick C.R., Fizyka, Tom 1 i 2, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999
Materiały wewnętrzne Pracowni Fizycznej, Instrukcje do ćwiczeń w Pracowni Fizycznej
Orear J., Fizyka, Tom 2, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999
Szydłowski H., Pracownia fizyczna, wydanie 7, popr., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1994
Uzupełniająca
Halliday D., Resnick C.R., Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych, Tom 1 i 2, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980
Szydłowski H., Pracownia fizyczna wspomagana komputerowo, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2003

Dane jako ciowe	
Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	3	
Udział w egzaminie	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	40	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	150	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	6	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	75	3,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Geometria i grafika in ynierska				
Course / group of courses:	Geometry and Graphics for Engineers				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96049	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		3
Koordinator:	dr hab. in . Jan Szybka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Tomasz Kołacz, dr hab. in . Jan Szybka				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak wymaga wst pnych			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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	Potrąfi pozyskiwa informacje z literatury	ET1_U01	wykonanie zadania, praca pisemna
3	Potrąfi czyta oraz tworzy dokumentacj techniczn z wykorzystaniem wspomaganie 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 możliwości wykorzystania rysunku technicznego jako narzędzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
metody podaj ce (prezentacja multimedialna wspomagana szkicami i przykładami na tablicy), metody praktyczne (Instrukta , samodzielne wykonywanie wicze przez studentów (wiczenie pisma technicznego, odr czne szkice, opracowanie rysunków i schematów w rodowisku CAD))			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
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 rodowisku 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.)			
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			
Content of the study programme (short version)			
Elementary descriptive geometry topics. The most important information about technical drawing including the current standards. Basic knowledge of drawing wiring diagrams. Introduction to the use of computer aided design systems			
Tre ci programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 1			
Forma zaj : wykład			
1. Wiadomo ci wst pne: arkusze rysunkowe, podziałki, tabliczki, obramowania, linie rysunkowe, pismo techniczne 2h 2. Komputerowe wspomaganie w rysunku technicznym. Konstrukcje geometryczne: wykre lanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, linii i łuków stycznych 2h 3. Rzutowanie prostok tne: rzuty Monge'a, odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, rzutowanie prostok tne, układ rzutni, rozmieszczenie rzutów na arkuszu 2h 4. Przekroje: widoki, przekroje, kłady, przerwania, kreskowanie przekrojów 2h 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 4h 6. Rysowanie poł cze nierozł cznych 2h, 7. Rysowanie poł cze rozł cznych 2h, 8. Rysunek techniczny elektryczny: obowi zuj ce normy, symbole, czytanie i rysowanie planów i schematów elektrycznych 2h 9. Zaliczenie wykładów - odpowiedzi ustne			15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne			
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			30

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	30
Literatura	
Podstawowa	
Burcan Jan, Podstawy rysunku technicznego, PWN 2019	
Dobrza ski Tadeusz , Rysunek techniczny maszynowy (wydanie 26), Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2018	
Jaskulski Andrzej, AutoCAD 2020 / LT 2020 (2013+), PWN 2019	
Piko Andrzej, AutoCAD 2020. Pierwsze kroki, Helion 2019	
Uzupełniaj ca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	45	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	18	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	60	2,4

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Gospodarka elektroenergetyczna				
Course / group of courses:	Electric Power Engineering Management				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96112	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		obowiązkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	P	15	Zaliczenie z ocen	1.5
		LO	20	Zaliczenie z ocen	1
		P	15	Zaliczenie z ocen	1.5
		W	10	Egzamin	1
Razem			60		5
Koordinator:	prof. dr hab. inż. Jakub Furgał				
Prowadzący zajęcia:					
Język wykładowy:	semestr: 6 - język polski				

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zajęcia w/f), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:	znajomość zagadnień z przedmiotu sieci i systemy elektroenergetyczne, znajomość podstawowych zasad korzystania z programu kalkulacyjnego.
--------------------	---

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 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	egzamin, wykonanie zadania
7	potrafi dobrać 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 indywidualnie 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 potrzeby doskonalenia swoich umiejętności i doskonali umiejętności samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
11	rozumie konieczność korzystania z wiedzy i do wiadzenia specjalistów z dziedziny elektroenergetyki w celu zwiększenia swoich kompetencji w zakresie gospodarki energią elektryczną	ET1_K01	egzamin, wypowiedź ustna
12	Jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w praktyce inżynierskiej	ET1_K03	egzamin, wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykłady: prezentacja przy użyciu rzutnika multimedialnego; wyczenia audytoryjne- rozwiązywanie zadań z gospodarki elektroenergetycznej w sposób tradycyjny; laboratorium informatyczne - zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy efektywności ekonomicznej inwestycji elektroenergetycznych, wykorzystanie dedykowanych programów obliczeniowych do optymalizacji struktur sieci ze względu na minimum kosztów rocznych; projekt - analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zasilania zakładu przemysłowego dla dwóch wariantów zasilania z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego. Zajęcia w ramach laboratorium, wicze praktycznych, projektu oraz projekty indywidualne.)

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

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędną jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO), wicze praktycznych (P), projektu (P) i egzaminu (E).

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

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

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

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 moc i energii czynnej. 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.

Content of the study programme (short version)

Energy resources of Poland and World. Investment processes in electrical power engineering. The note of charges in electrical power engineering. Total year costs method in electrical power economy. Economy of power and active energy. The problem of power and passive

energy in electrical power economy. The method of opinion of investment efficiency in electrical power economy. Payment tariffs for power and electrical energy as well as transmission services. Market of electrical energy.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zaj : **wykład**

1. Zasoby energetyczne wiatu.
Produkcja energii elektrycznej w Polsce i jej wpływ na środowisko (1 godz).
2. Rachunek dyskonta w analizie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.
Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Dyskontowanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych na rok „zerowy” (1 godz).
3. Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej.
Koszty stałe i koszty zmienne kosztu rocznego. Koszty rozszerzonej reprodukcji (amortyzacja, akumulacja) (2 godz) .
4. Gospodarka moc i energii czynn .
Zmienna obciążenia w czasie. Uporządkowane wykresy obciążenia dobowego. Techniczne i ekonomiczne skutki zmiennoci obciążenia (1 godz).
5. 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).
6. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych. Dobór przekrojów przewodów na ekonomicznogsto prądu. Najkorzystniejszy gospodarczo przekrój przewodów. Dobór transformatorów do obciążenia – ekonomiczne obciążenia 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 biern 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 energii elektryczn oraz usługi przesyłowe.
Podstawy prawne stanowienia taryf. Informacje zawarte w taryfach. Zasady doboru taryfy w zależności od parametrów przyłączonego odbioru (1 godz).
10. Rynek energii elektrycznej.
Energia elektryczna jako towar sprzedawany na rynku. Zasady obrotu energii elektryczn . Giełda energii elektrycznej. Rynek energii a bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego (1 godz).

10

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

1. Parametry charakteryzujące przebiegi zmiennych obciążen moc i energii czynn urządzeń elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (2 godz).
2. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem rachunku dyskonta (arkusz kalkulacyjny) (2 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) (2 godz).
5. Dobór parametrów elementów zakładu przemysłowego za względu na minimum kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (2 godz).
6. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci promieniowej (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).
7. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci wielopłowej (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).

15

8. Metody ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).	15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
1. Rachunek kosztów w elektroenergetyce (4 godz). 2. Zmienna obciążenia energii elektrycznej w czasie – wykresy obciążenia (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).	20
Forma zaj : wiczenia projektowe	
Celem zaj jest uzyskanie praktycznych umiejętności projektowania różnych wariantów systemów zasilania energią elektryczną obiektów przemysłowych z uwzględnieniem warunków ekonomicznych.	15
Literatura	
Podstawowa	
Gosztowt W.: Gospodarka elektroenergetyczna. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1971,	
Kulczycki J.: Optymalizacja struktur sieci elektroenergetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1990,	
Kulczycki J. (red.), Straty energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych, Poznań PTPiRE 2009,	
Laudyn D.: Rachunek kosztów w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999,	
Paska J.: Ekonomika w elektroenergetyce. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007,	
Poradnik inżyniera elektryka, Tom III. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005,	
Uzupełniająco	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	4,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Graphical Programming Environment of Measurement Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96099	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
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
Koordynator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Wacław Gaw dzki				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
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 włą ciwe wnioski.	ET1_U03	wykonanie zadania

4	Student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego.	ET1_U12	obserwacja wykonania zadania
6	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i realizacji oprogramowania systemów pomiarowych.	ET1_K01	obserwacja zachowania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (Laboratorium pomiarowe prowadzone w formie praktycznej weryfikacji przekazywanej wiedzy za pomocą krótkich prezentacji kolejnych partii przerabianego materiału. Studenci dysponują materiałami do laboratorium. Zajęcia projektowe służą do sprawdzenia opanowania wiedzy i umiejętności w zakresie planowania systemów kontrolno-pomiarowych w graficznym środowisku programowania. Materiały do przedmiotu (program przedmiotu, instrukcje do ćwiczeń) dostępne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowania

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 obowiązuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Wiedza: Kolokwium zaliczające z ćwiczeń laboratoryjnych składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. 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 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.

Ocena z laboratorium jest wyznaczana na podstawie następującego algorytmu:

- $R > 4.75$ ocena 5,0
- $4.75 > R > 4.25$ ocena 4,5
- $4.25 > R > 3.75$ ocena 4,0
- $3.75 > R > 3.25$ ocena 3,5
- $3.25 > R > 3.00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia umożliwiające opanowanie podstawowych technik programowania w procesie tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących. W praktyce do realizacji zadań tego typu wykorzystywany jest język graficzny, który pozwala na integrację składowych elementów układów pomiarowo-sterujących w sposób zestandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworząc aplikacje przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania driversy, wykonując praktyczne aplikacje kontrolno-pomiarowe.

Content of the study programme (short version)

Subject objectives are to teach students basics of graphical programming methods employed in data acquisition systems with sensors of electrical and nonelectrical quantities. As part of the course, students learn the basic features of the most universal LabView graphic environment. As part of laboratory and project exercises, they will practically learn the possibilities of using this language by creating applications using measuring equipment.

Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia (1 godz.). 2. Praktyczna realizacja konfiguracji urządzeń pomiarowych dla różnych interfejsów w środowisku programowania. (3 godz.)	30

<p>Podłączanie kart pomiarowych oraz przyrządów pomiarowych z interfejsami GPIB, RS, USB. Podstawowe elementy architektury oprogramowania, płaszczyzna projektowa, sterowanie przepływem danych.</p> <p>3. Przykłady realizacji praktycznych metod diagnostyki błędów w programie oraz ich eliminacja. (2 godz.).</p> <p>4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.).</p> <p>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.</p> <p>5. Wykonywanie operacji na tablicach oraz zarządzanie danymi. (3 godz.).</p> <p>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.</p> <p>6. Praktyczne sterowanie prac przyrządów pomiarowych. (3 godz.).</p> <p>Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalanie i synchronizacja pomiarów.</p> <p>7. Przykłady użycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. (3 godz.).</p> <p>Użycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniają dane pomiędzy sobą, zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów.</p> <p>8. Implementacja technik synchronizacyjnych. (3 godz.).</p> <p>Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarzeń, struktura event, obsługa błędów.</p> <p>9. Praktyczne sterowanie interfejsem użytkownika. (3 godz.).</p> <p>Wyświetlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana wartości w wykresów. Operacje na plikach.</p> <p>10. Tworzenie dystrybucji aplikacji, kompilowanie aplikacji. (2 godz.).</p> <p>11. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozdania (4 godz.).</p>	30
---	----

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. 	10
--	----

Literatura

Podstawowa

Bishop Robert H., LabView 2009, Upper Saddle River [etc.] : Prentice Hall/Pearson 2010

Bishop Robert H., Learning with LabVIEW 2009, Upper Saddle River [etc.] : Prentice Hall/Pearson 2010

Course Manual for LabView Core 1, Core2, National Instruments, 2009. Dostępna w laboratorium podczas zajęć.

Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 200

Uzupełniająca

Mielczarek W., Szeregowe interfejsy cyfrowe RS-232C, RS-422A RS-423A RS-485, ICSBUS, I2CBUS, D2BUS, TOKENBUS, MODBUS, Helion 1993

Mielczarek W., Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, Helion 1999

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]

Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Graphical Programming Environment of Measurement Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96107	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
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
Koordynator:	dr in . Waław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Waław Gaw dzki				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
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 włą ciwe wnioski.	ET1_U03	wykonanie zadania

4	Student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego.	ET1_U12	obserwacja wykonania zadania
6	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i realizacji oprogramowania systemów pomiarowych.	ET1_K01	obserwacja zachowania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (Laboratorium pomiarowe prowadzone w formie praktycznej weryfikacji przekazywanej wiedzy za pomocą krótkich prezentacji kolejnych partii przerabianego materiału. Studenci dysponują materiałami do laboratorium. Zajęcia projektowe służą do sprawdzenia opanowania wiedzy i umiejętności w zakresie planowania systemów kontrolno-pomiarowych w graficznym środowisku programowania. Materiały do przedmiotu (program przedmiotu, instrukcje do ćwiczeń) dostępne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowania

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 obowiązuje dodatkowy regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości.

Wiedza: Kolokwium zaliczające z ćwiczeń laboratoryjnych składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. 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 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.

Ocena z laboratorium jest wyznaczana na podstawie następującego algorytmu:

- $R > 4.75$ ocena 5,0
- $4.75 > R > 4.25$ ocena 4,5
- $4.25 > R > 3.75$ ocena 4,0
- $3.75 > R > 3.25$ ocena 3,5
- $3.25 > R > 3.00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia umożliwiające opanowanie podstawowych technik programowania w procesie tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących. W praktyce do realizacji zadań tego typu wykorzystywany jest język graficzny, który pozwala na integrację składowych elementów układów pomiarowo-sterujących w sposób zestandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworząc aplikacje przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania driversy, wykonując praktyczne aplikacje kontrolno-pomiarowe.

Content of the study programme (short version)

Subject objectives are to teach students basics of graphical programming methods employed in data acquisition systems with sensors of electrical and nonelectrical quantities. As part of the course, students learn the basic features of the most universal LabView graphic environment. As part of laboratory and project exercises, they will practically learn the possibilities of using this language by creating applications using measuring equipment.

Treści programowe

		Liczba godzin
Semestr: 6		
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne		
1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia (1 godz.).		
2. Praktyczna realizacja konfiguracji urządzeń pomiarowych dla różnych interfejsów w środowisku programowania. (3 godz.)		30

<p>Podł czanie kart pomiarowych oraz przyrz dów pomiarowych z interfejsami GPIB, RS, USB. Podstawowe elementy architektury oprogramowania, płaszczyna projektowa, sterowanie przepływem danych.</p> <p>3. Przykłady realizacji praktycznych metod diagnostyki bł dów w programie oraz ich eliminacja. (2 godz.).</p> <p>4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.).</p> <p>Kontrolki typu numerycznego i tekstowego, wska niki, operacje na ró nych typach danych wej ciowych i wyj ciowych, tworzenie p tli while i for, metody wizualizacji przebiegów czasowych, tworzenie wska ników bł dów.</p> <p>5. Wykonywanie operacji na tablicach oraz zarz dzanie danymi. (3 godz.).</p> <p>Indeksacja, modyfikacja i wy wietlanie tablicy, tworzenie podzbioru z tablicy, tworzenie klastrów, definiowanie typu danych. Zarz dzanie zasobami danych, zapis danych do pliku, odczyt przez arkusze kalkulacyjne.</p> <p>6. Praktyczne sterowanie prac przyrz dów pomiarowych. (3 godz.).</p> <p>Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalamie i synchronizacja pomiarów.</p> <p>7. Przykłady u ycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. (3 godz.).</p> <p>U ycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniaj dane pomi dzy sob , zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów.</p> <p>8. Implementacja technik synchronizacyjnych. (3 godz.).</p> <p>Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarze , struktura event, obsługa bł dów.</p> <p>9. Praktyczne sterowanie interfejsem u ytkownika. (3 godz.).</p> <p>Wy wietlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana wła ciwo ci wykresów. Operacje na plikach.</p> <p>10. Tworzenie dystrybucji aplikacji, kompilowanie aplikacji. (2 godz.).</p> <p>11. Przeprowadzenie kolokwiów i zaliczanie sprawozda (4 godz.).</p>	30
<p>Forma zaj : wiczenia projektowe</p>	
<p>W ramach zaj projektowych studenci samodzielnie opracowuj od strony teoretycznej oraz przygotowuj praktyczn implementacj oprogramowania prostego systemu pomiarowo-kontrolnego w rodowisku LabView. Ka dy student lub 2-osobowy zespół opracowuje odr bny temat. Przykładowe tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. System pomiarowy na bazie przyrz du pomiarowego HP34401A z wykorzystaniem interfejsu RS-232C. 2. System pomiarowy na bazie przyrz du pomiarowego HP34410A z wykorzystaniem interfejsu USB. 3. System steruj cy 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. 	10
<p>Literatura</p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Bishop Robert H., LabView 2009, Upper Saddle River [etc.] : Prentice Hall/Pearson 2010</p>	
<p>Bishop Robert H., Learning with LabVIEW 2009, Upper Saddle River [etc.] : Prentice Hall/Pearson 2010</p>	
<p>Course Manual for LabView Core 1, Core2, National Instruments, 2009. Dosp pna podczas zaj w laboratorium,</p>	
<p>Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ , Warszawa 2006</p>	
<p>Uzupełniaj ca</p>	
<p>Mielczarek W., Szeregowe interfejsy cyfrowe RS-232C, RS-422A RS-423A RS-485, ICSBUS, I2CBUS, D2BUS, TOKENBUS, MODBUS, Helion 1993</p>	
<p>Mielczarek W., Urz dzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, Helion 1999</p>	
<p>Dane jako ciowe</p>	
<p>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</p>	<p>automatyka, elektronika i elektrotechnika</p>

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	In ynieria materiałowa w elektrotechnice				
Course / group of courses:	Materials Engineering in Electrical Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96065	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	1
Razem			60		3
Koordynator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza podstawowa z zakresu algebry, fizyki i chemii.			
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 stosowaniach 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	ET1_U01	wykonanie zadania

4	projektów prostych urządzeń i instalacji elektrycznych	ET1_U01	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej do właściwego doboru podstawowych materiałów w konstrukcjach typowych urządzeń elektrycznych i potrafi prawidłowo wykorzystywać urządzenia z uwzględnieniem standardów inżynierskich	ET1_U06	wykonanie zadania
6	umie dobrać podstawowe materiały w konstrukcjach elementów urządzeń elektrycznych na podstawie obliczeń wykonanych przy zastosowaniu prostych metod obliczeniowych	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrafi dobrać urządzenia z uwzględnieniem właściwości podstawowych materiałów elektrotechnicznych zastosowanych w budowie urządzeń	ET1_U08	wykonanie zadania
8	Potrafi przygotować dokumentację z opisem realizacji zadania dotyczącego doboru materiału elektrotechnicznego niezbędnego do wykonania prostego elementu urządzenia elektrycznego	ET1_U09	wykonanie zadania
9	Jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie inżynierii materiałów elektrotechnicznych oraz uznania znaczenia wiedzy ekspertów z dziedziny inżynierii materiałowej	ET1_K01	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
10	Jest gotów do stosowania zasad etyki zawodowej inżyniera jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem materiałów audiowizualnych przedstawiających zjawiska w materiałach, charakterystyki i właściwości materiałów, przykłady zastosowania w elektrotechnice, obliczenia - synchronicznie z wykładem - podstawowych parametrów opisujących właściwości materiałów przewodzących i oporowych, materiałów używanych w konstrukcjach układów izolacyjnych oraz stosowanych do budowy rdzeni magnetycznych urządzeń elektrycznych, jako ilustracja treści wykładu, obliczenia wielkości charakteryzujących właściwości materiałów elektrotechnicznych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć projektowych prowadzonych w ramach modułu. Wiedza: Sprawdziany pisemne w ramach zajęć projektowych. Zaliczenie projektu indywidualnego. Obecność na zajęciach projektowych. 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. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań na zajęciach.

Treści programowe (opis skrócony)

Elektromagnetyczne właściwości materiałów. Właściwości fizykochemiczne materiałów. Materiały przewodzące, 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 wyjątkowej 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.

Content of the study programme (short version)

Electromagnetic properties of materials. Physics and chemical properties of materials. Conductive, resistance and special materials: electrical, mechanical and thermal properties. Corrosion. Superconductors: properties, perspective applications. Semi-conductors: structure, phenomena and applications. Structure and properties of solid, liquid and gas dielectrics. Dielectrics with non-typical polarization. Technical insulating materials. Magnetical properties of materials. Soft and hard ferromagnetical materials. Magnetical special materials. The new tendencies in technologies of electrotechnical materials: high-temperature superconductors, synthetic polymers, magnetical materials. The application of materials in structure of electrical devices.

Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć: wykład	
1. Zastosowania materiałów w elektrotechnice (2 godz) Przebieg zastosowania materiałów przewodzących, izolacyjnych, magnetycznych i półprzewodników - przykłady z elektroenergetyki, elektroniki, telekomunikacji. Wpływ materiałów na postępowanie techniczne w	30

elektrotechnice. Charakterystyka materiałów stosowanych w urządzeniach wytwórczych, przesyłowych i rozdzielczych.

2. Elektromagnetyczna natura budowy materiałów (2 godz)

Stale materiałowe. Podział materiałów stosowanych w elektrotechnice. Budowa ciała stałego. Wpływ struktury i składu materiałów na ich właściwości.

3. Właściwości materiałów przewodzących (2 godz)

Teorie przewodnictwa elektrycznego metali, reguła Matthiessena. Porównanie właściwości miedzi i aluminium. Zależność konduktywności materiałów przewodzących od temperatury. Ciepło atomowe a konduktywność metali.

4. Charakterystyki materiałów oporowych i stykowych (2 godz)

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.

5. Materiały przewodzące specjalne (2 godz)

Mechanizm zjawisk termoelektrycznych Seebecka i Peltiera. Parametry materiałów stosowanych na termopary i termoożniwa. Właściwości i zastosowania termo-bimetalii. Budowa i właściwości materiałów nadprzewodzących. Parametry krytyczne nadprzewodników niskotemperaturowych i wysokotemperaturowych. Zastosowania aktualne i perspektywiczne nadprzewodników w elektrotechnice.

6. Podstawowe zjawiska fizyczne w dielektrykach (2 godz)

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 ograniczania. Właściwości optyczne materiałów.

7. Wyznaczanie charakterystyk dielektryków (2 godz)

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.

8. Właściwości materiałów izolacyjnych (2 godz)

Rodzaje i właściwości materiałów izolacyjnych stałych. Budowa, właściwości elektryczne i cieplne polimerów. Zastosowanie polimerów w budowie urządzeń elektrycznych. Charakterystyka materiałów ceramicznych, kompozytowych, 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. Zależność termiczna 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 domieszkowania półprzewodników. Właściwości złącz p-n 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 złącz p-n.

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 magnetyczne miękkie w urządzeniach (2 godz)

30

<p>Podstawowe właściwości materiałów magnetycznie miękkih. Rodzaje materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice. Wytwarzanie blach krzemowych. Proces technologiczny materiałów amorficznych. Właściwości blach krzemowych i materiałów amorficznych i ich zastosowanie. Mechanizmy generowania strat energii w ferromagnetykach. Metody ograniczania strat w rdzeniach urządzeń elektrycznych.</p> <p>14. Charakterystyka właściwości materiałów magnetycznie twardych i nietypowych (2 godz)</p> <p>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.</p> <p>15. Kierunki rozwojowe w inżynierii materiałowej (2 godz)</p> <p>Metody otrzymywania, właściwości i zastosowanie fullerenów i nanorurek w glowach. Zjawiska elektrooptyczne w materiałach. Optoelektronika i technologie światłowodowe. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej: nanotechnologie, bioinżynieria materiałowa, materiały inteligentne, elektronika kwantowa i spintronika.</p>	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

<p>1. Podstawy projektowania torów prądowych urządzeń, linii elektrycznych, kabli wykonanych przy zastosowaniu miedzi, aluminium i stopów przewodzących (2 godz)</p> <p>2. Dobór materiałów przewodzących i oporowych w urządzeniach elektrycznych (4 godz)</p> <p>3. Zasady doboru rezystywności skrojonej i powierzchniowej materiałów w układach izolacyjnych. Zależność temperaturowa rezystywności materiałów izolacyjnych. (5 godz)</p> <p>4. Wyznaczanie przenikalności elektrycznej i strat dielektrycznych w materiałach izolacyjnych (4 godz)</p> <p>5. Obliczenia wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych i ciekłych (4 godz)</p> <p>6. Obliczenia wytrzymałości elektrycznej gazów elektroizolacyjnych (2 godz)</p> <p>7. Wyznaczanie podstawowych parametrów rezystorów nieliniowych i ich charakterystyk napięciowo-prądowych (2 godz)</p> <p>8. Obliczenia gęstości prądu w półprzewodnikach (1 godz)</p> <p>9. Wyznaczanie parametrów termistorów. Obliczenia podstawowych parametrów hallotronów (2 godz)</p> <p>10. Obliczenia stratności ferromagnetyków na histerezis i prądy wirowe. Obliczenia strat w materiałach magnetycznych i rdzeniach urządzeń elektrycznych (4 godz)</p>	30
---	----

Literatura

Podstawowa

Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa, 2003,

Boncz-Brujewicz W. L., Kałasznikow S. G.: Fizyka półprzewodników, PWN, Warszawa, 1985,

Celiński Z.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne. Wyd. Pol. Warsz., Warszawa, 1999,

Chełkowski A.: Fizyka dielektryków, WNT, Warszawa, 1993,

Florkowska B., Furgał J., Szczerbiński M., Włodek R., Zydró P.: Materiały elektrotechniczne – podstawy teoretyczne i zastosowania. Wydawnictwa AGH, 2010,

Kolbiński K., Słowikowski J.: Materiałoznawstwo elektrotechniczne, WNT, 1988,

Leonowicz M., Wystocki J. J.: Współczesne magnesy - technologie, mechanizmy koercji, zastosowania. WNT, Warszawa, 2005,

Soiński M.: Materiały magnetyczne w technice, COSiW, Warszawa, 2000,

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
---	---

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	5	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	3	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	62	2,5
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	45	1,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Electric Power quality				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96100	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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	Potrąfi wyznaczyć 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

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(wiczenia laboratoryjne, projekt, konsultacje indywidualne, samokształcenie,)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i projektu

Wiedza: Konieczne jest zaliczenie wszystkich sprawozdań oraz projektu. Aby zaliczyć laboratorium niezbędna jest obecność na co najmniej 14 z 15 zajęć.

Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań oraz projektu. Oceniana jest także aktywność na zajęciach.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.

Treści programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

Determination of basic power quality parameters based on recorded values

Measured and determination of JEE parameters in systems with power electronic inverters

Determination of passive filter parameters

Data processing from JEE recorders

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

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

30

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

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

10

Filtracja aktywna Rejestracja parametrów JEE Norma PN-EN-50160 - raportowanie	10
Literatura	
Podstawowa	
Hanzelka Z., Jako dostawy energii elektrycznej: zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013	
Klempka R., Wiśniewski B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017	
PN50160, Polskie normy	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przygotowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	47	1,9

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Jako energii elektrycznej				
Course / group of courses:	Electric Power quality				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96108	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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	Potrąfi wyznaczyć 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

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(wzrosty laboratoryjne, norma PN EN 50160 konsultacje indywidualne, samokształcenie,)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena wykonania zadania

umiejętności:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i projektu

Wiedza: Konieczne jest zaliczenie wszystkich sprawozdań oraz projektu. Aby zaliczyć laboratorium niezbędna jest obecność na co najmniej 14 z 15 zajęć.

Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań oraz projektu. Oceniana jest także aktywność na zajęciach.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.

Treści programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

Determination of basic power quality parameters based on recorded values

Measured and determination of JEE parameters in systems with power electronic inverters

Determination of passive filter parameters

Data processing from JEE recorders

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć : **wzrosty laboratoryjne**

Wyznaczanie parametrów sygnału elektrycznego na podstawie zarejestrowanych wartości chwilowych

Wyznaczanie wskaźników jakościowych energii elektrycznej

Wpływ odbiorników energoelektronicznych na wskaźniki jakościowe

Filtry pasywne

Moc zwarciowa sieci a skuteczność filtracji

Filtracja aktywna

Rejestracja parametrów JEE

Norma PN-EN-50160 - raportowanie

30

Forma zajęć : **wzrosty projektowe**

Wyznaczanie parametrów sygnału elektrycznego na podstawie zarejestrowanych wartości chwilowych

Wyznaczanie wskaźników jakościowych energii elektrycznej

Wpływ odbiorników energoelektronicznych na wskaźniki jakościowe

Filtry pasywne

Moc zwarciowa sieci a skuteczność filtracji

Filtracja aktywna

10

Rejestracja parametrów JEE Norma PN-EN-50160 - raportowanie	10
Literatura	
Podstawowa	
Hanzelka Z., Jako dostawy energii elektrycznej: zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwa AGH, 2013,	
Klempka R., Wiśnik B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Kraków, Wydawnictwa AGH, 2017, ,	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	J zyki i techniki programowania				
Course / group of courses:	Languages and Techniques of Programming				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96057	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	mgr. in . Marcin Bydłoz				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Marcin Bydłoz				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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_U09, ET1_U03	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 korzystać z literatury, systemów internetowych, baz danych w celu pozyskiwania wiedzy oraz wykorzystaniu ich w samokształceniu	ET1_U14, ET1_U01	obserwacja wykonania zada
6	Potrafi korzystać z literatury, systemów internetowych, baz danych w celu pozyskiwania wiedzy oraz wykorzystaniu ich w samokształceniu	ET1_K01	obserwacja zachowa
7	Potrafi podzielić zadania informatyczne na mniejsze spójne problemy, koordynować pracę zespołu w ich rozwiązywaniu jak równie pracować w zespole	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Laboratorium komputerowe: Sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów programistycznych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- ocena kolokwium
- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów.

Umiejętności/Wiedza:

- kolokwium
- ocena wykonania zada samodzielnych
- ocena aktywności na zajęciach

Kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

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.

Content of the study programme (short version)

Principles of constructing and coding computational algorithms. General principles of reliable programming. An integrated development environments as well as rules for running and testing software (diagnostic and testing - the use of debuggers). Detailed rules of programming in C language (with references to other languages), role of preprocessing, principles of pointer arithmetic, memory management, arithmetic and logical instructions, control instructions, libraries.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 2

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Zasady bitowego i cyfrowego kodowania informacji, typy danych, rozkazy, dane, rejestry, pamięć, urządzenia zewnętrzne. Algorytmy i ich schematy blokowe. Zasady komputerowego przetwarzania informacji. Zasady kodowania algorytmów - konstrukcja programu (nazwy, słowa kluczowe, operatory). Interpreterzy i kompilatory, pliki źródłowe, binarne i wykonywalne. Edycja wersji źródłowej, kompilacja i ładowanie – 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 doładowanie, 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 kolejno 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

30

Literatura
Podstawowa
B. W.Kernighan, D.M.Ritchie, Język C, WNT, Warszawa 1992
N. Width, Algorytmy + struktury danych = programy, WNT, Warszawa 2004
Prata S., Język C. Szkoła programowania., Helion, Gliwice 2006
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	8	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Computer-Aided Design				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96092	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
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
Koordinator:	mgr. in . Tomasz Kołacz				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Tomasz Kołacz				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu geometrii i rysunku technicznego			
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 posługiwa 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_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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Laboratorium, Projekt: samodzielne wykonywanie przez studentów wicze rysunkowych/projektowych, wspomagane instruktka em prowadz cego)

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 nieobecno ci nieusprawiedliwione na zaj ciach. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione.

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 ci programu obejmuje swym zakresem wymagania stawiane zdaj cym egzamin ECDL CAD - Moduł S8.

Content of the study programme (short version)

The course focused on gaining practical skills to use standard software capabilities of CAD (classes as representative used AutoCAD and Inventor software) to create and modify objects in drawing two-dimensional, and learn the basics of three-dimensional modeling. The content of the program includes requirements for exam ECDL CAD - Module S8.

Tre ci programowe

Liczba godzin

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 wla 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 wla 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,

30

10. Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków 11. Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całości lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony, 12. Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor 13. Wiczenia w modelowaniu 3D	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

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

15

Literatura

Podstawowa

B. Lisowski, U. Łapta , M. Skaza, „Zdajemy egzamin ECDL CAD - Kompendium wiedzy i umiejętności”

Burcan J., Podstawy rysunku technicznego, PWN 2019

Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy (wydanie 26), Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2018

Jaskulski A., AutoCAD 2020 / LT 2020 (2013+), PWN 2019

M. Rogulski „ECDL CAD”

Stasiak F., Autodesk Inventor – kurs podstawowy, (zaawansowany, professional), ExpertBooks 2018

Uzupełniająca

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	45	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	13	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	75	3,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputerowe wspomaganie projektowania				
Course / group of courses:	Computer-Aided Design				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96120	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
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
Koordinator:	mgr. in . Tomasz Kołacz				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Tomasz Kołacz				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu geometrii i rysunku technicznego			
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 posługiwa 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (Laboratorium, Projekt: samodzielne wykonywanie przez studentów wicze rysunkowych/projektowych, wspomagane instrukta em prowadz cego)

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.

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.

Content of the study programme (short version)

The course focused on gaining practical skills to use standard software capabilities of CAD (classes as representative used AutoCAD and Inventor software) to create and modify objects in drawing two-dimensional, and learn the basics of three-dimensional modeling. The content of the program includes requirements for exam ECDL CAD - Module S8.

Tre ci programowe

Liczba godzin

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 wla 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 uyciu innych obiektów rysunku, Tworzenie szyku, Przedłu anie i zmiana długo ci
6. Fazowanie nario ników, zaokr glane nario 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 wla 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,

30

10. Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków 11. Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całości lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony, 12. Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor 13. Wiczenia w modelowaniu 3D	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

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

15

Literatura

Podstawowa

B. Lisowski, U. Łapta , M. Skaza , Zdajemy egzamin ECDL CAD - Kompendium wiedzy i umiejętności

Burcan J., Podstawy rysunku technicznego, PWN 2019

Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy (wydanie 26). , Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2018

Jaskulski Andrzej, AutoCAD 2020 / LT 2020 (2013+), PWN 2019

M. Rogulski, ECDL CAD

Stasiak Fabian , Autodesk Inventor – kurs podstawowy, (zaawansowany, professional), ExpertBooks 2018

Uzupełniająca

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	45	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	13	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	75	3,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Laboratorium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Laboratory				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96104	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	LO	45	Zaliczenie z ocen	4
Razem			45		4
Koordynator:	mgr. in . Grzegorz Aksamit				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wybrany temat pracy dyplomowej i gotowo do jego realizacji			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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 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

5	ma umieć 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 yniera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody problemowe (Ka dy student prezentuje temat pracy in ynierskiej wraz z zało eniami, po czym przedstawia trudno ci jakich si spodziewa. Pozostali studenci aktywnie uczestnicz w dyskusji i zgłaszaj potencjalne nowe niezidentyfikowane problemy. Pozwala to studentowi dostrzega , formułowa i rozwi zywa problemy.), (Metoda referatu z dyskusj . Student przygotowuje referat/podsumowanie zrealizowanego projektu lub jego cz ci, który wygłasza w trakcie zaj . Po nim nast puje dyskusja z udziałem wszystkich studentów.)

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,
- przygotowanie pracy dyplomowej w minimum 50%, przy czym stwierdzenie post pu realizacji pracy wydaje opiekun pracy

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si poprzez:

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

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

Content of the study programme (short version)

information search,
carrying out measurements,
preparation and implementation of a simple project,
organization of thesis workshop

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 7

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

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

45

Literatura

Podstawowa

Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej, Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej - Dobór literatury wynika z obranego tematu pracy in ynierskiej. Opiekun pracy wskazuje indywidualnie studentowi wykaz literatury.

Uzupełniają ca

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej

automatyka, elektronika i elektrotechnika

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	45	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	4	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	50	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	4,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Laboratorium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Laboratory				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96121	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	LO	45	Zaliczenie z ocen	4
Razem			45		4
Koordinator:	mgr. in . Grzegorz Aksamit				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wybrany temat pracy dyplomowej i gotowo do jego realizacji.			
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 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

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 yniера oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców włá ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody problemowe (Ka dy student prezentuje temat pracy in ynierskiej wraz z zało eniami, po czym przedstawia trudno ci jakich si spodziewa. Pozostali studenci aktywnie uczestnicz w dyskusji i zgłaszaj potencjalne nowe niezidentyfikowane problemy. Pozwala to studentowi dostrzega , formułowa i rozwi zywa problemy.), (Metoda referatu z dyskusj .
Student przygotowuje referat/podsumowanie zrealizowanego projektu lub jego cz ci, który wygłasza w trakcie zaj . Po nim nast puje dyskusja z udziałem wszystkich studentów.)

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,
- przygotowanie pracy dyplomowej w minimum 50%, przy czym stwierdzenie post pu realizacji pracy wydaje opiekun pracy

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si poprzez:

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

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.

Content of the study programme (short version)

information search,
organization of thesis workshop,
use laboratories to carrying out measurements,
preparation and implementation of a simple project.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 7

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

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

45

Literatura

Podstawowa

Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej, Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej - Dobór literatury wynika z obranego tematu pracy in ynierskiej. Opiekun pracy wskazuje indywidualnie studentowi wykaz literatury.

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej

automatyka, elektronika i elektrotechnika

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	45	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	4	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	50	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	4,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of English				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	96076	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1, 2, 3	Semestr:		2, 3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
3	5	L	60	Egzamin	3
Razem			150		8
Koordynator:	mgr Ewa Chmielowska-Libera				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - ---, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno ci nabyte w poprzednich etapach edukacji w zale no ci od poziomu grupy.			
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	Posługuje si j zykem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ.	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

konsultacje indywidualne, samodzielna praca studentów (samokształcenie), metody podaj ce (obja nienie (wyja nienie, omówienie), opis), metody praktyczne (pokaz, prezentacja, wiczenia przedmiotowe, praca z podr cznikiem, tekstem, projekt (metoda projektów)), metody problemowe (metoda sytuacyjna (analiza opisanej sytuacji, ci gu zdarze prowadz ca do znalezienia rozwi zania oraz przewidzenia skutków decyzji), metody aktywizuj ce, w tym: metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane jest - w grupach lub samodzielnie - rozwi zanie zawartego w nim problemu), tzw. "case studies" - dyskusja dydaktyczna, w tym: - debata (dłu sza dyskusja z ocen i wyborem zwyci zcy), - swobodna wymiana pogl dów, tak e nauczyciela, - za i przeciw, - burza mózgów (pytania wst pne prowadz do rozwi zania wyłonięnego w dyskusji), - mapa my li (notowanie my li w formie graficznej)), metody eksponuj ce (materiał audiowizualny, wycieczka)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk.)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie)
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,
ocena zadania projektowego,
ocena wykonania zadania na wiczeniach,)
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,
ocena udziału w dyskusji,
rozmowa nieformalna)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawnoci 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 cem u si tematy, postługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomo ci wynikaj cych z dora nych potrzeb.

Content of the study programme (short version)

During the course four language skills are developed: listening comprehension, reading comprehension, speaking, writing, Listening comprehension allows students to get acquainted with using the language in natural conditions, with pronunciation, accentuation, intonation. Reading comprehension is manifested in the ability to search for specific information, or to understand the general meaning of the text. Speaking is the ability to participate in a dialogue requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a series of phrases and sentences necessary to participate or keep the conversation on the given topic, relation of events, describing people, objects, places, presenting and justifying own views. The ability to write refers to expressions of thoughts, written opinions considering grammar and spelling rules, adapting language and form of the situation. It manifests in drafting a letter, an e-mail, an essay, a paper, a report, short and easy notes or news resulting from the immediate needs. (tłum. DWZZ)

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : lektorat	
Zagadnienia gramatyczne: czasowniki: regularne, nieregularne, czasowniki frazowe, wybrane czasowniki, po których stosuje si form „gerund” lub bezokolicznik; czasowniki modalne; czasy gramatyczne; główny podział; wyra anie tera niejszo ci, wyra anie przeszło ci, wyra anie przyszło ci; rzeczowniki: policzalne i niepoliczalne, zło one przymiotniki: podział, stopniowanie; przysłówki: tworzenie, rodzaje, funkcje, pozycja w zdaniu; przedimki: rodzaje, u ycie; zdania przydawkowe; mowa zale na; zdania warunkowe; strona bierna; konstrukcje pytaj ce; tryb przypuszczaj cy; wyra enia: „I wish”, „ if only”.	30

Zagadnienia leksykalne: przyjaciele: relacje międzyludzkie, cechy charakteru, nawierzchnie znanymi ci; media: rodzaje, zastosowanie, rozmowa o filmach, czasopiśmie – wyrażenie opinii; recenzja filmu styl życia: miejsce zamieszkania, nazwy budynków, opis mieszkania/ domu; bogactwo: pieniądze, sukces, zakupy, reklama; czas wolny: czynności czasu wolnego – preferencje/opis, ulubiona restauracja jako miejsce spędzania czasu wolnego – opis/ rekomendacja, opis przedmiotu: kształt, waga, rozmiar, zastosowanie; wakacje: rodzaje, do wyjazdu związane z podróżami, miejsce, które warto zobaczyć, zwiedzić – opis; edukacja: uczenie się – zwroty, wyrażenia, wspomnienia o latach szkolnych, cechy dobrego/ złego nauczyciela – opis; zmiany: kwestie ogólnowiatowe (rodowisko naturalne, polityka, itp.) – opis wybranego problemu/ proponowanie zmian; praca: warunki zatrudnienia, wymagania/ cechy charakteru potrzebne do wykonywania różnych zawodów, rozmowa kwalifikacyjna; wspomnienia: opis wspomnień z dzieciństwa, biografia – opis osoby sławnej, poezja – różnice kulturowe.	30
--	----

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
---	----

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
---	----

Semestr: 5

Forma zajęć : **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	60
---	----

Literatura

Podstawowa

Clare, A., Wilson, JJ., Cosgrove, A. , New Total English. Intermediate, Workbook, Pearson Education Limited, Harlow 2011

Roberts, R., Clare, A., Wilson, JJ., New Total English. Intermediate, Students' Book, Pearson Education Limited, 2011., Harlow 2011

Materiały z Internetu/prasy – teksty fachowe z dziedziny związanej z kierunkiem studiów.

Uzupełniająco

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	150
Konsultacje z prowadzącym	5
Udział w egzaminie	5
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	25

Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	25	
Inne	5	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	160	5,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of French				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	96073	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1, 2, 3	Semestr:		2, 3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
3	5	L	60	Egzamin	3
Razem			150		8
Koordynator:	mgr Ewa Chmielowska-Libera				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - ---, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno ci nabyte w poprzednich etapach edukacji w zale no ci od poziomu grupy.			
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	posługuje si j zykiem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

konsultacje indywidualne, samodzielna praca studentów (samokształcenie), metody podaj ce (obja nienie (wyja nienie, omówienie), opis), metody praktyczne (pokaz, prezentacja, wiczenia przedmiotowe, praca z podr cznikiem, tekstem, projekt (metoda projektów)), metody problemowe (metoda sytuacyjna (analiza opisanej sytuacji, ci gu zdarze prowadz ca do znalezienia rozwi zania oraz przewidzenia skutków decyzji), metody aktywizuj ce, w tym: metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane jest - w grupach lub samodzielnie - rozwi zanie zawartego w nim problemu), tzw. "case studies" - dyskusja dydaktyczna, w tym: - debata (dłu sza dyskusja z ocen i wyborem zwyci zcy), - swobodna wymiana pogl dów, tak e nauczyciela, - za i przeciw, - burza mózgów (pytania wst pne prowadz do rozwi zania wyłonionego w dyskusji), - mapa my li (notowanie my li w formie graficznej)), metody ekspozuj ce (materiał audiowizualny, wycieczka)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk.)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie)
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,
ocena zadania projektowego,
ocena wykonania zadania na wiczeniach,)
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,
ocena udziału w dyskusji,
rozmowa nieformalna)

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 wiadzenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawnoci 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 cem u si tematy, postługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomoci wynikaj cych z dora nych potrzeb.

Content of the study programme (short version)

During the course four language skills are developed: listening comprehension, reading comprehension, speaking, writing. Listening comprehension allows students to get acquainted with using the language in natural conditions, with pronunciation, accentuation, intonation. Reading comprehension is manifested in the ability to search for specific information, or to understand the general meaning of the text. Speaking is the ability to participate in a dialogue requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a series of phrases and sentences necessary to participate or keep the conversation on the given topic, relation of events, describing people, objects, places, presenting and justifying own views. The ability to write refers to expressions of thoughts, written opinions considering grammar and spelling rules, adapting language and form of the situation. It manifests in drafting a letter, an e-mail, an essay, a paper, a report, short and easy notes or news resulting from the immediate needs. (tłum. DWZZ)

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 2

Forma zaj : **lektorat**

Zakres gramatyczny:

Rozró nianie i stosowanie: liczby pojedynczej i mnogiej, rodzaju m skiego i e skiego rzeczowników i przymiotników, rodzajników, zaimków wskazuj cych, dzier awczych, zaimków dopełnienia bli szego i dalszego, zaimków y, en. Przyimki, przysłówki, forma grzeczno ciowa. Czasowniki regularne trzech koniugacji i wa niejsze czasowniki nieregularne (?tre, avoir, aller, venir, dire, partir, vouloir, pouvoir, devoir, boire, faire, traduire, etc.). Czasowniki regularne i nieregularne w nast puj cych czasach trybu oznajmuj cego: présent, passé récent, passé composé, imparfait, futur proche i futur simple. Budowa zda pojedynczych i zło onych. Zgodno czasów. Poznanie ró nych rejestrów j zyka.

Zakres leksykalny:

Komunikacja ustna w sytuacjach ycia codziennego: Powitanie, po egnanie, podzi kowanie, przeprosiny. Podawanie danych personalnych, wypełnianie formularza, przedstawianie si i przedstawianie innej osoby, jej opis. Przeprowadzanie rozmowy telefonicznej. Zapraszanie i proponowanie, akceptacja i odmowa, wyra anie własnej opinii, upodobania i dezaprobaty. Wyra anie uczu , woli, przymusu, nakazu i zakazu, zach ty, porównywanie. Rodzina, wi towanie i francuskie tradycje, dom – wynajem i kupno mieszkania, zwyczaje ywieniowe, stan zdrowia, sport. Wypoczynek, wakacje i podró e. Nauka, studia i praca – plany na przyszło . Przeprowadzanie rozmowy w nast puj cych sytuacjach: w sekretariacie, w podró y (na stacji, w poci gu, na lotnisku), w restauracji, w kawiarni, w hotelu, w sklepie,

30

u lekarza, na poczcie. Składanie życzeń, wypowiedzi na temat pogody, opowiadanie o zainteresowaniach i spędzaniu wolnego czasu. Uzyskiwanie i udzielanie informacji dotyczących liczby, czasu (godziny i daty), kształtu i koloru oraz odnoszących się do usytuowania przedmiotów i orientacji w mieście; wyrażanie relacji przestrzennych i czasowych. Słownictwo i sytuacje komunikacyjne związane z kierunkiem studiów, własnymi zainteresowaniami i przyszłą pracą zawodową. Elementy kultury francuskiej. Tematyka i sytuacje przygotowują studentów do komunikacji w krajach francuskiego obszaru językowego.	30
---	----

Semestr: 3

Forma zajęć: **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
---	----

Semestr: 4

Forma zajęć: **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
---	----

Semestr: 5

Forma zajęć: **lektorat**

Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	60
---	----

Literatura

Podstawowa

Hirschsprung N., Tricot T., Cosmopolite, Hachette FLE 2018

Uzupełniająca

Grégoire M., Grammaire progressive du français avec 440 exercices, 3e édition., CLE International 2018

Miquel C., Vocabulaire progressif du français débutant + CD audio, 3e édition, CLE International 2017

Siréjols E., Vocabulaire en dialogues A1-A2. Niveau débutant., CLE International 2017

Siréjols É., Tempesta G, Grammaire : 450 nouveaux exercices : niveau débutant, CLE International, 2002., CLE International 2002

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	150	
Konsultacje z prowadzącym	5	
Udział w egzaminie	5	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	25	
Inne	5	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	160	5,3

Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of German				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	96072	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1, 2, 3	Semestr:		2, 3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
3	5	L	60	Egzamin	3
Razem			150		8
Koordynator:	mgr Ewa Chmielowska-Libera				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - ---, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno ci nabyte w poprzednich etapach edukacji w zale no ci od poziomu grupy.			
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	Posługuje si j zykiem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ.	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

konsultacje indywidualne, samodzielna praca studentów (samokształcenie), metody podaj ce (obja nienie (wyja nienie, omówienie), opis), metody praktyczne (pokaz, prezentacja, wiczenia przedmiotowe, praca z podr cznikiem, tekstem, projekt (metoda projektów)), metody problemowe (metoda sytuacyjna (analiza opisanej sytuacji, ci gu zdarze prowadz ca do znalezienia rozwi zania oraz przewidzenia skutków decyzji), metody aktywizuj ce, w tym: metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane jest - w grupach lub samodzielnie - rozwi zanie zawartego w nim problemu), tzw. "case studies" - dyskusja dydaktyczna, w tym: - debata (dłu sza dyskusja z ocen i wyborem zwyci zcy), - swobodna wymiana pogl dów, tak e nauczyciela, - za i przeciw, - burza mózgów (pytania wst pne prowadz do rozwi zania wyłonięnego w dyskusji), - mapa my li (notowanie my li w formie graficznej)), metody ekspozuj ce (materiał audiowizualny, wycieczka)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk.)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie)
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,
ocena zadania projektowego,
ocena wykonania zadania na wiczeniach,)
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,
ocena udziału w dyskusji,
rozmowa nieformalna)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawnoci 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 cem u si tematy, postługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomo ci wynikaj cych z dora nych potrzeb.

Content of the study programme (short version)

During the course four language skills are developed: listening comprehension, reading comprehension, speaking, writing. Listening comprehension allows students to get acquainted with using the language in natural conditions, with pronunciation, accentuation, intonation. Reading comprehension is manifested in the ability to search for specific information, or to understand the general meaning of the text. Speaking is the ability to participate in a dialogue requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a series of phrases and sentences necessary to participate or keep the conversation on the given topic, relation of events, describing people, objects, places, presenting and justifying own views. The ability to write refers to expressions of thoughts, written opinions considering grammar and spelling rules, adapting language and form of the situation. It manifests in drafting a letter, an e-mail, an essay, a paper, a report, short and easy notes or news resulting from the immediate needs. (tłum. DWZZ)

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : lektorat	
<p>Zagadnienia gramatyczne</p> <p>Składnia</p> <p>Zdania pojedyncze: oznajmuj ce, pytaj ce, rozkazuj ce.</p> <p>Przeczenia: nein, nicht, kein, nie i ich miejsce w zdaniu.</p> <p>Zdania zło one współrz dnie .</p> <p>Zdania podrz dnie zło one: podmiotowe, dopełnieniowe, okolicznikowe przyczyny, celu, czasu, warunkowe rzeczywiste, przyzwalaj ce, zdania przydawkowe z zaimkiem wzgl dnym, wyra anie ycze mo liwych i niemo liwych do spełnienia, stosowanie strony biernej czasownika, konstrukcje bezokolicznikowe.</p> <p>Czasownik</p> <p>Formy czasowe: strona czynna czasownika: Präsens, Präteritum, Perfekt, Plusquamperfect.</p> <p>Czasowniki zwrotne, rozdzielnie i nierozdzielnie zło one, modalne.</p> <p>Tryb rozkazuj cy.</p> <p>Rekcja czasowników.</p> <p>Przymiotnik</p> <p>Odmiana przymiotnika</p> <p>Stopniowanie przymiotnika i zastosowanie w zdaniach porównawczych.</p>	30

<p>Zaimek Zaimki osobowe, dzier awcze, zwrotne. zaimek nieosobowy es, zaimki wzgl dne, pytaj ce</p> <p>Liczebnik Liczebniki główne , porz dkowe.</p> <p>Rzeczownik Typy odmian rzeczownika: słaba, mocna. Rzeczowniki tworzone od nazw miast, krajów i cz ci wiata.</p> <p>Przyimek Przymyki z celownikiem, biernikiem, celownikiem i biernikiem, z dopełniaczem.</p> <p>Zagadnienia leksykalne Dane personalne (znajomo j zyków obcych, rodzina, cechy charakteru, yciorys). Dom (miejsce zamieszkania, wygl d domu, poszukiwanie mieszkania, wynajmowanie mieszkania, s siedztwo). Czas wolny (zainteresowania, sport, wakacje, telewizja, urlop w kraju i za granic). ywienie (restauracja, posiłki, jadłospis). Zakupy (rodzaje sklepów, wyprzeda , przecena, reklamacja). Usługi (poczta, bank, urz dy). ycie rodzinne i towarzyskie (wi ta, korespondencja, zaproszenia). Zdrowie (higieniczny tryb ycia, lekarz, dentysta, alternatywne metody leczenia, post py w medycynie). Kultura i sztuka (kino, teatr, wystawa). Podró e (lotnisko, dworzec, kasy biletowe, rezerwacja, informacja, hotel, biuro podró y, plan miasta, pytanie o drog). Biografie znanych ludzi, wspomnienia. Partnerstwo, przyja , miło . wiat mediów, ksi ki.</p>	30
--	----

Semestr: 3

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
--	----

Semestr: 4

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
--	----

Semestr: 5

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	60
--	----

Literatura

Podstawowa

H. Funk, Ch. Kuhn, Studio [express] A1, A2, B1, Cornelsen

Uzupełniają ca

Schote, Weimann, Schappert, Erfolgreich im Beruf , Cornelsen

Materiały z Internetu/prasy – teksty fachowe z dziedziny zwi zanej z kierunkiem studiów

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
--	--

Sposób okre lenia liczby punktów ECTS

Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
---	------------------------------

Udział w zajęciach	150	
Konsultacje z prowadzącym	5	
Udział w egzaminie	5	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	25	
Inne	5	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	160	5,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of Russian				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	96074	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1, 2, 3	Semestr:		2, 3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
3	5	L	60	Egzamin	3
Razem			150		8
Koordynator:	mgr Ewa Chmielowska-Libera				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - ---, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno ci nabyte w poprzednich etapach edukacji w zale no ci od poziomu grupy.			
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	posługuje si j zykiem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci, wypowied ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne, metody podaj ce (obja nienie (wyja nienie, omówienie), opis), metody praktyczne (pokaz, prezentacja, wiczenia przedmiotowe, praca z podr cznikiem, tekstem, projekt (metoda projektów)), metody problemowe (metoda sytuacyjna (analiza opisanej sytuacji, ci gu zdarze prowadz ca do znalezienia rozwi zania oraz przewidzenia skutków decyzji), metody aktywizuj ce, w tym: metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane jest - w grupach lub samodzielnie - rozwi zanie zawartego w nim problemu), tzw. "case studies" - dyskusja dydaktyczna, w tym: - debata (dłu sza dyskusja z ocen i wyborem zwyci zcy), - swobodna wymiana pogl dów, tak e nauczyciela, - za i przeciw, - burza mózgów (pytania wst pne prowadz do rozwi zania wyłoniętego w dyskusji), - mapa my li (notowanie my li w formie graficznej)), metody eksponuj ce (materiał audiowizualny, wycieczka)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk.)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie)
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,
ocena zadania projektowego,
ocena wykonania zadania na wiczeniach,)
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,
ocena udziału w dyskusji,
rozmowa nieformalna)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawnoci jzykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem jzyka 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 cemusi tematy, postługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c jzyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomoci wynikaj cych z dora nych potrzeb.

Content of the study programme (short version)

During the course four language skills are developed: listening comprehension, reading comprehension, speaking, writing. Listening comprehension allows students to get acquainted with using the language in natural conditions, with pronunciation, accentuation, intonation. Reading comprehension is manifested in the ability to search for specific information, or to understand the general meaning of the text. Speaking is the ability to participate in a dialogue requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a series of phrases and sentences necessary to participate or keep the conversation on the given topic, relation of events, describing people, objects, places, presenting and justifying own views. The ability to write refers to expressions of thoughts, written opinions considering grammar and spelling rules, adapting language and form of the situation. It manifests in drafting a letter, an e-mail, an essay, a paper, a report, short and easy notes or news resulting from the immediate needs. (tłum. DWZZ)

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : lektorat	
Zagadnienia gramatyczne: MATERIAŁ ORTOGRAFICZNY -alfabet rosyjski -oznaczanie mi kko ci spółgłosek (za pomoc samogłosek jotowanych) -pisownia samogłosek po spółgłoskach -pisownia znaku mi kkiego -pisownia zako cze w formach przymiotników i zaimków -pisownia form gramatycznych rzeczowników i przymiotników -pisownia przysłówków MATERIAŁ GRAMATYCZNY Czasownik -czasowniki regularne I i II koniugacji, ich formy w czasie tera niejszym, przeszłym i przyszłym -bezokoliczniki czasowników -formy osobowe czasowników zwrotnych -czasowniki dokonane i niedokonane -formy trybu rozkazuj cego 1.i 2. osoby lp. i lmn.	30

-formy osobowe czasu tera niejszego, przeszłego i przyszłego czasowników
 -formy trybu rozkazuj cego 3.osoby

Rzeczownik

-rzeczowniki rodzaju e skiego, m skiego i nijakiego
 -rzeczowniki nieodmienne
 -formy gramatyczne lp i lmn. rzeczowników
 -rzeczowniki liczby pojedynczej i mnogiej okre laj ce nazwy osób w zale no ci od ich narodowo ci i miejsca zamieszkania

Przymiotnik

-przymiotniki twardo- i mi kko tematowe
 -formy gramatyczne lp i lmn. przymiotników o temacie zako czonym spółgłosk sycz c
 -stopniowanie przymiotników

Zaimek

-zaimki osobowe i ich formy gramatyczne
 -zaimki pytaj ce i ich formy gramatyczne
 -formy gramatyczne zaimków dzier awczych
 -zaimek zwrotny
 -formy gramatyczne zaimków wskazuj cych

Liczebnik

-liczebniki główne w mianowniku od 1 do 100.
 -mianownik liczebników głównych od 100-1000
 -zwi zek liczebników z rzeczownikami
 -liczebniki główne od 1-30 w dopełniaczu
 -liczebniki porz dkowe 1-30 w mianowniku i dopełniaczu

Przyimek

- dla okre lenia miejsca, kierunku i poło enia
 - dla okre lenia blisko ci poło enia w przestrzeni
 - dla okre lenia czasu
 - dla okre lenia blisko ci celu i przeznaczenia
 - dla okre lenia przyczyny

Przysłówek

-przysłówki miejsca, kierunku i czasu
 -przysłówki sposobu
 -przysłówki stopnia i miary
 -stopniowanie przysłówek

TEMATY I SYTUACJE

Dane personalne

-imi i nazwisko , wiek, miejsce zamieszkania, adres
 -zawód, miejsce pracy

Dom – ycie rodzinne

-członkowie najbli szej rodziny, zainteresowania, sp dzanie czasu wolnego
 -miejsce zamieszkania
 -rozkład dnia, posiłki
 -codzienne czynno ci domowe
 -zwierz ta domowe

Uczelnia

- zawieranie znajomo ci

Zdrowie i samopoczucie

-samopoczucie
 -choroba i jej podstawowe objawy, opieka nad osob chor

<p>-kontakt z lekarzem</p> <p>-cz ci ciała</p> <p>Okre lanie czasu</p> <p>-pory roku i nazwy miesi cy, dni tygodnia</p> <p>Komunikacja mi dzyludzka</p> <p>-list, mail</p> <p>-formy i rodzaje korespondencji</p> <p>-adres odbiorcy i nadawcy</p> <p>-rozmowa telefoniczna</p> <p>-zwroty grzeczno ciowe na ulicy i w komunikacji miejskiej</p> <p>Rosja i jej kultura</p> <p>-Moskwa, jej poło enie, główne obiekty i zabytki</p> <p>Dane personalne</p> <p>-narodowo , nazwy mieszka ców krajów i miast</p> <p>Dom i mieszkanie</p> <p>-mieszkanie: wielko , rozkład, meble i ich rozmieszczenie</p> <p>-gospodarstwo domowe: podstawowy sprz t i urz dzenia techniczne</p> <p>- wi ta rodzinne i uroczysto ci</p> <p>Czas wolny, rozrywki</p> <p>-popularne formy sp dzania czasu wolnego</p> <p>-zainteresowania, wypoczynek, hobby</p> <p>-turystyka</p> <p>Okre lanie czasu</p> <p>-czas godzinowy oficjalny, potoczny, data</p> <p>Zdrowie człowieka</p> <p>- sport,</p> <p>-zasady zdrowego stylu ycia</p> <p>Zakupy</p> <p>-sklepy i ich rodzaje,</p> <p>-nazwy podstawowych towarów</p> <p>-dane produktu: cena, waga, miara, data wa no ci</p> <p>Restauracja, kawiarnia</p> <p>-typowe potrawy rosyjskie</p> <p>-nazwy podstawowych potraw i napojów</p> <p>-zamawianie posiłków w restauracji</p> <p>Charakterystyka człowieka</p> <p>-wygl d zewn trzny</p> <p>-cechy charakteru</p> <p>Podró e i kontakty zagraniczne</p> <p>- rodki transportu</p> <p>-pobyt za granic – hotel</p>	30
---	----

Semestr: 3

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
--	----

Semestr: 4

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
--	----

Semestr: 5

Forma zaj : **lektorat**

Kontynuacja zagadnie wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	60
Literatura	
Podstawowa	
H. D browska, M. Zybert, Nowyje wstriezi 1, 2, 3(wybrane rozdziały).	
M. Fidyk, T. Skup-Stundis, Nowe repetytorium j zyka rosyjskiego.	
M. Zybert , Nowyj Dialog 1,2	
Materiały z Internetu, teksty fachowe z dziedziny zwi zanej z kierunkiem studiów.,	
Uzupełniaj ca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	150	
Konsultacje z prowadz cym	5	
Udział w egzaminie	5	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	25	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	25	
Inne	5	
Sumaryczne obci enie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	160	5,3
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of Italian				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	96075	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1, 2, 3	Semestr:		2, 3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	30	Zaliczenie z ocen	1
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
3	5	L	60	Egzamin	3
Razem			150		8
Koordinator:	mgr Ewa Chmielowska-Libera				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - ---, semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno ci nabyte w poprzednich etapach edukacji w zale no ci od poziomu grupy.			
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	Posługuje si j zykem obcym w stopniu wystarczaj cym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania si na poziomie B2 ESOKJ.	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

konsultacje indywidualne, samodzielna praca studentów (samokształcenie), metody podaj ce (obja nienie (wyja nienie, omówienie), opis), metody praktyczne (pokaz, prezentacja, wiczenia przedmiotowe, praca z podr cznikiem, tekstem, projekt (metoda projektów)), metody problemowe (metoda sytuacyjna (analiza opisanej sytuacji, ci gu zdarze prowadz ca do znalezienia rozwi zania oraz przewidzenia skutków decyzji), metody aktywizuj ce, w tym: metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane jest - w grupach lub samodzielnie - rozwi zanie zawartego w nim problemu), tzw. "case studies" - dyskusja dydaktyczna, w tym: - debata (dłu sza dyskusja z ocen i wyborem zwyci zcy), - swobodna wymiana pogl dów, tak e nauczyciela, - za i przeciw, - burza mózgów (pytania wst pne prowadz do rozwi zania wyłonionego w dyskusji), - mapa my li (notowanie my li w formie graficznej)), metody ekspozuj ce (materiał audiowizualny, wycieczka)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

umiej tno ci:

egzamin (egzamin ustny oraz pisemny podsumowuj cy zaj cia, egzamin pisemny w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk)
ocena kolokwium (weryfikacja prac pisemnych: kolokwia w formie: zada otwartych np. listu, eseju, raportu, testów wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie i dopasowania odpowiedzi, uzupełnianie luk.)
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach,
obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie)
ocena wykonania zadania (ocena prezentacji multimedialnej,
ocena zadania projektowego,
ocena wykonania zadania na wiczeniach,)
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej,
ocena wyst pienia podczas prezentacji, projektów referatów,
ocena udziału w dyskusji,
rozmowa nieformalna)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawnoci 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 cem u si tematy, postługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, rozprawki, referatu, relacji, krótkich i prostych notatek lub wiadomo ci wynikaj cych z dora nych potrzeb.

Content of the study programme (short version)

During the course four language skills are developed: listening comprehension, reading comprehension, speaking, writing. Listening comprehension allows students to get acquainted with using the language in natural conditions, with pronunciation, accentuation, intonation. Reading comprehension is manifested in the ability to search for specific information, or to understand the general meaning of the text. Speaking is the ability to participate in a dialogue requiring a direct exchange of information on familiar topics, using a series of phrases and sentences necessary to participate or keep the conversation on the given topic, relation of events, describing people, objects, places, presenting and justifying own views. The ability to write refers to expressions of thoughts, written opinions considering grammar and spelling rules, adapting language and form of the situation. It manifests in drafting a letter, an e-mail, an essay, a paper, a report, short and easy notes or news resulting from the immediate needs. (tłum. DWZZ)

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : lektorat	
<p>Zakres gramatyczny:</p> <p>Rozró nianie i stosowanie: liczby pojedynczej i mnogiej, rodzaju m skiego i e skiego rzeczowników i przymiotników, rodzajników, zaimków wskazuj cych, dzier awczych, zaimków dopełnienia bli szego i dalszego. Zaimki ci, ne, pronomi diretti e indiretti, pronomi relativi. Przyimki, przysłówki, forma grzeczno ciowa. Czasowniki regularne trzech koniugacji i wa niejsze czasowniki nieregularne (essere, avere, andare, venire, stare, dare, volere, potere, dovere, bere, fare, tradurre, etc.). Czasowniki regularne i nieregularne w nast puj cych czasach trybu oznajmuj cego: presente, passato prossimo i imperfetto, futuro semplice i futuro anteriore. Tryby: il condizionale (elementy), l'imperativo (elementy), il congiuntivo (elementy), il gerundio. Budowa zda pojedynczych i zło onych. Zgodno czasów. Poznanie ró nych rejestrów j zyka.</p> <p>Zakres leksykalny:</p> <p>Komunikacja ustna w sytuacjach ycia codziennego: Powitanie, po egnanie, podzi kowanie, przeprosiny. Podawanie danych personalnych, wypełnianie formularza, przedstawianie si i przedstawianie innej osoby, jej opis. Przeprowadzanie rozmowy telefonicznej. Zapraszanie i proponowanie, akceptacja i odmowa, wyra anie własnej opinii, upodobania i dezaprobaty. Wyra anie uczu , woli, przymusu, nakazu i zakazu, zach ty, porównywanie. Rodzina, wi towanie i włoskie tradycje, włoski dom – wynajem i kupno mieszkania, zwyczaje ywieniowe, stan zdrowia, sport. Wypoczynek, wakacje i podró e. Nauka, studia i</p>	30

<p>praca – plany na przyszłość .</p> <p>Przeprowadzanie rozmowy w następujących sytuacjach: w sekretariacie, w podróży (na stacji, w pociągu, na lotnisku), w restauracji, w kawiarni, w hotelu, w sklepie, u lekarza, na poczcie. Składanie życzeń, wypowiedzi na temat pogody, opowiadanie o zainteresowaniach i spędzaniu wolnego czasu. Uzyskiwanie i udzielanie informacji dotyczących liczby, czasu (godziny i daty), kształtu i koloru oraz odnoszących się do usytuowania przedmiotów i orientacji w mieście; wyrażanie relacji przestrzennych i czasowych. Słownictwo i sytuacje komunikacyjne związane z kierunkiem studiów, własnymi zainteresowaniami i przyszłą pracą zawodową . Elementy włoskiej kultury.</p> <p>Tematyka i sytuacje przygotowują studentów do komunikacji we włoskiej rzeczywistości i do uczestnictwa w kulturze Włoch.</p>	30
Semestr: 3	
Forma zajęć : lektorat	
Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
Semestr: 4	
Forma zajęć : lektorat	
Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
Semestr: 5	
Forma zajęć : lektorat	
Kontynuacja zagadnień wyszczególnionych w poprzednim semestrze.	30
Literatura	
Podstawowa	
B. Quirino, Italia, Italiano, Italiani, Skan i Hybryda, Tarnów 2014	
G. Rizzo, L. Ziglio, Nuovo Espresso 1 / 2 / 3 (z ćwiczeniami: Podręcznik ucznia, Esercizi supplementari, DVD, Attività e giochi, Grammatica), Alma Edizioni, Firenze 2015	
M. La Grassa, L'Italiano all'Università, Edilingua, Roma 2012	
Materiały przygotowane przez prowadzącego zajęcia.	
Uzupełniająco	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	150
Konsultacje z prowadzącym	5
Udział w egzaminie	5
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	25
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	25
Inne	5

Sumaryczne obciążenie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	160	5,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Maszyny elektryczne				
Course / group of courses:	Electrical Machines				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96078	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	40	Zaliczenie z ocen	3
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			75		6
Koordinator:	dr in . Janusz Petryna				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Janusz Petryna				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Wymagane wiadomo ci z zakresu analizy matematycznej, algebry, fizyki, teorii obwodów elektrycznych, podstawowe z teorii pola elektromagnetycznego oraz umiej tno korzystania z programu MATLAB.

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 budowę i zasady działania typowych maszyn komutatorowych z pojedynczym układem szczotek, potrafi zapisać i rozumie równania opisujące dynamikę tych maszyn	ET1_W03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
5	potrafi określić punkt pracy maszyny komutatorowej szeregowej i bocznikowej, zna własności eksploatacyjne tych silników	ET1_W03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
6	zna wpływ rozkładu uzwojeń na rozkład pola magnetycznego w szczelinie powietrznej typowej maszyny elektrycznej i jego wpływ na własności maszyny	ET1_W04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
7	potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne wyboru rodzaju energii elektrycznej i rodzaju silnika napędowego, a także ich wpływ na środowisko i jako energii elektrycznej.	ET1_W08	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
8	zna budowę i zasady działania generatorów synchronicznych jako podstawowego rodzaju energii elektrycznej, wie w jaki sposób uzyskać i utrzymać wymagane jako tej energii	ET1_W08, ET1_W03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
9	zna budowę i zasady działania transformatora, potrafi określić jego własności eksploatacyjne	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
10	potrafi określić podstawowe wymiary i parametry typowego transformatora na podstawie jego danych znamionowych	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
11	zna budowę i zasady działania generatorów synchronicznych jako podstawowego rodzaju energii elektrycznej, wie w jaki sposób uzyskać i utrzymać wymagane jako tej energii	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
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 jako energii elektrycznej.	ET1_U04	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności
15	potrafi sporządzić sprawozdanie i dokumentację wykonanych badań w ćwiczeniach laboratoryjnych oraz opracować wyniki pomiarów i 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 rozumie 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 ćwiczeniach laboratoryjnych, jak i w laboratorium informatycznym.	ET1_U12, ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, egzamin, ocena aktywności

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład tradycyjny wspomagany zdjęciami i rysunkami maszyn, konspekty, skrypt wykładowy, ćwiczenia laboratoryjne - pomiary podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych, jako ilustracja do wykładu oraz materiał do dyskusji nad metodami i rezultatami pomiarów oraz obliczenia w środowisku MATLAB punktów pracy i charakterystyk eksploatacyjnych maszyn elektrycznych, zajęcia projektowe - obliczenia w środowisku MATLAB i rysunek techniczny, konsultacje indywidualne do wszystkich rodzajów zajęć, bezpośrednio lub przez Internet.)

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

Wiedza: egzamin ko cowy pisemny, pytania otwarte, wyniki prac kontrolnych (5), z egzaminu i kolokwiów konieczne uzyskanie minimum 51% punktów, zaliczenie wicze laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania zwi zane z tre ci sprawozdania.
 Umiej tno ci: aktywny udział w wiczeniach laboratoryjnych (wymagana obecno w co najmniej 80% wicze), wykonanie sprawozdania z wicze , wykonanie projektów (2) i sporz dzenie wymaganej dokumentacji.
 Kompetencje: obserwacja podczas wykonywania zada w grupie realizuj cej program wiczenia laboratoryjnego, aktywno oraz inicjatywa w wyborze metody pomiaru i jego przeprowadzeniu.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Budowa, zasada działania i własno ci eksploatacyjne transformatorów energetycznych; konstrukcja obwodów elektrycznych i magnetycznych typowych maszyn elektrycznych wiruj cych, rola rozkładu uzwoje i wymiarów szczeliny w kształtowaniu własno ci maszyn; budowa, zasada działania i własno ci eksploatacyjne maszyn synchronicznych, silników indukcyjnych i maszyn komutatorowych z jednym układem szczotek.

Content of the study programme (short version)

Construction, operation principles and performance qualities of industrial transformers. Construction of electric and magnetic circuits, typical for rotating machinery, impact of coil locations and gap dimensions on the machine's performance. Construction, operation principles and performance qualities of synchronous machines, induction motors and machines utilizing a single-brush arrangement.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 4

Forma zaj : **wykład**

matematycznego, schemat zast pczy; praca transformatora w warunkach zasilania napi ciem przemiennym, napi cie zwarcia, sprawno , zmienna napi cia (3 godz.).

2. Transformatory trójfazowe dwuuzwojeniowe – rodzaje konstrukcji, schemat zast pczy, identyfikacja parametrów, grupa poł cze , praca równoległa, autotransformatory (2 godz.).

3. Uzwojenia maszyn elektrycznych wiruj cych – pole magnetyczne w szczelinie powietrznej wytwarzane przez uzwojenia: przepływ uzwojenia, współczynnik uzwojenia, strumie sprz ony z uzwojeniem, indukcyjno ci uzwoje , strumie rozproszenia, uzwojenia trójfazowe, pole pulsuj ce, wiruj ce, eliptyczne, siła elektromotoryczna (SEM) rotacji indukowana w uzwojeniach przy ruchu wzajemnym, moment elektromagnetyczny (2 godz.).

4. Generatory trójfazowe pr du przemiennego synchroniczne – konstrukcja generatora z cylindrycznym rotorem, zasada działania, reakcja oddziaływania twornika, reakcja rozproszenia, reakcja synchroniczna, schemat zast pczy, wykres wskazowy. Warunki w jakich wytwarzane s trójfazowe napi cia przemiennie (sinusoidalne) i utrzymywany ich kształt w obci onym generatorze (3 godz.).

5. Generator trójfazowy zasilaj cy sie wydzielon i maszyna synchroniczna jawnobiegunowa współpracuj ca z sieci energetyczn w stanie ustalonym – wykres wskazowy, k t mocy, praca silnikowa i pr dnicowa, regulacja współczynnika mocy, krzywe V – (2 godz.).

6. Trójfazowe maszyny indukcyjne – budowa, rodzaje, zasada działania silnika, po lizg. Opis maszyny indukcyjnej zasilanej z symetrycznej sieci 3-fazowej przy stałej pr dko ci obrotowej w stanie ustalonym – schemat zast pczy, równanie charakterystyki mechanicznej i przebieg dla typowych maszyn, zakres pracy silnikowej, pr dnicowej i hamulcowej. Warunki dodatkowe przetwarzania energii w maszynie indukcyjnej, regulacja pr dko ci, problemy i metody rozruchu, straty poszczególne i sprawno (4 godz.).

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

20

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Laboratorium informatyczne (25 godzin):
 Wyznaczenie obliczeniowe punktu pracy obwodu magnetycznego – prawo przepływu, prawo bez ródlowo ci pola magnet., strumie sprz ony, indukcyjno ci uzwoje ; 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 zmienna ci napi cia i sprawno ci; praca kontrolna (5 godz.).

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

40

<p>3. Maszyna synchroniczna trójfazowa – współpraca z sieci sztywn : konstrukcja i wykorzystanie wykresu wskazowego do wyznaczenia punktu pracy silnika i generatora w ró nych warunkach – obliczenia w środowisku MATLAB; praca kontrolna (6 godz.).</p> <p>4. Maszyna indukcyjna trójfazowa: wykorzystanie schematu zast pczego maszyny do oblicze pr dów i charakterystyk mechanicznych w ró nych warunkach pracy. Regulacja pr dko ci obrotowej silnika i wyznaczanie sprawno ci – obliczenia w środowisku MATLAB; praca kontrolna (6 godz.).</p> <p>5. Maszyna komutatorowa z jednym układem szczotek: wykorzystanie równa modelu maszyny do oblicze stanu ustalonego przy zasilaniu pr dem stałym i przemiennym; praca kontrolna (5 godz.).</p> <p>2. Laboratorium pomiarowe (15 godzin):</p> <p>3. Transformator trójfazowy - charakterystyki i modelowanie: pomiar charakterystyki biegu jałowego i zwarcia, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi , pomiar ch-ki zewn trznej przy obci eniu rezystancyjnym, wyznaczanie parametrów schematu zast pczego. Zaliczanie sprawozda . (3 godz.)</p> <p>4. Maszyny z polem wiruj cym - uzwojenia: ł czenie zezwojów stojana w wybrany układ uzwojenia maszyny indukcyjnej klatkowej i pomiar charakterystyki biegu jałowego tej maszyny. Zaliczanie sprawozda . (3 godz.).</p> <p>5. Generator synchroniczny - praca samotna i współpraca z sieci elektroenergetyczn : bieg jałowy generatora, rejestracja przebiegów czasowych napi , zale no napi cia od cz stotliwo ci i pr du wzbudzenia, regulacja napi cia, praca samotna - charakterystyka zewn trzna przy obci eniu rezystancyjnym, wł czanie generatora do sieci elektroenergetycznej, praca silnikowa i generatorowa. Zaliczanie sprawozda . (3 godz.).</p> <p>6. Silnik indukcyjny klatkowy: rozruch, bieg jałowy i obci enie, po lizg, zale no rozwijanego momentu i pobieranego pr du od po lizgu, mo liwo ci regulacji pr dko ci, zasilanie z przemiennika cz stotliwo ci, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi przemiennika. Zaliczanie sprawozda . (3 godz.).</p> <p>7. Silnik komutatorowy uniwersalny: charakterystyka mechaniczna przy zasilaniu napi ciami stałym i przemiennym, zale no pobieranego pr du od pr dko ci obrotowej. Zaliczanie sprawozda . (3 godz.).</p>	40
---	----

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

<p>6. Ustalenie podstawowych wymiarów transformatora jednofazowego na podstawie jego danych znamionowych, okre lenie parametrów schematu zast pczego z wymiarów geometrycznych transformatora – obliczenia w środowisku MATLAB wspomagane rysunkami technicznymi. Zaliczanie projektu. (6 godz.).</p> <p>Dobór parametrów konstrukcyjnych uzwojenia wzbudzaj cego i uzwojenia twornika generatora dla uzyskania wymaganego kształtu i wielko ci SEM rotacji generatora: zastosowanie funkcji przepływu i prawa ci gło ci strumienia do wyznaczania rozkładu nat enia pola magnetycznego oraz indukcji w szczelinie powietrznej maszyny cylindrycznej z wykorzystaniem szeregu Fouriera; zastosowanie prawa indukcji dla okre lenia SEM rotacji – obliczenia w środowisku MATLAB wspomagane rysunkami technicznymi. Zaliczanie projektu (9 godz.).</p>	15
---	----

Literatura	
Podstawowa	
Plamitzer A.: Maszyny elektryczne. WNT, Warszawa 1976,	
Skwarczy ski J., Tertil Z.: Elektromechaniczne przetwarzanie energii. AGH UWND, Kraków 2000,	
Skwarczy ski J.: Wykłady w maszyn elektrycznych. WND PWSZ, Tarnów 2007,	
Uzupełniaj ca	

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
---	---

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	150	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	6	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	4,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matematyka I				
Course / group of courses:	Mathematics I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96046	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		35	Zaliczenie z ocen	3
		LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	45	Egzamin	4
Razem			90		8
Koordinator:	dr Ewa Cygan				
Prowadz cy zaj cia:	dr Beata Milówka, dr Paweł Ozorka				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo programu matematyki szkoły redniej			
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 zagadnienia rachunku zda , kwantyfikatorów i teorii mnogo ci	ET1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna poj cie ciała liczb zespolonych, potrafi zapisa liczby zespolone w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej, pot guje i pierwiastkuje liczby zespolone, rozwi zuje wybrane równania algebraiczne zmiennej zespolonej	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
3	Zna i rozumie poj cie macierzy, potrafi wykona działania na macierzach. Zna i rozumie poj cie rz du macierzy i jego własno ci, potrafi wyznaczy rz d macierzy. Zna i rozumie poj cie wyznacznika i jego własno ci, potrafi obliczy wyznacznik macierzy oraz wyznaczy macierz odwrotn	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci

4	Zna i rozumie pojęcie układu równa liniowych oraz jego rozwiązanie. Potrafi rozwiązać układy równa Cramera metod : macierzy odwrotnej, wyznaczników i metod Gaussa. Potrafi sformułować i poprawnie stosuje twierdzenie Kroneckera-Capelliego	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
5	Zna i rozumie definicję przestrzeni wektorowej i podprzestrzeni wektorowej. Potrafi zbadać liniow zależno i niezależno wektorów. Zna i rozumie pojęcie bazy dla przestrzeni wektorowej	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
6	Potrafi wyznaczyć wartości własne, wektory własne macierzy i sprowadzi macierz do postaci diagonalnej	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
7	Zna definicję i własno ci iloczynu skalarnego oraz iloczynu wektorowego i iloczynu mieszanego w R^3 . Potrafi obliczyć iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy oraz iloczyn mieszany wektorów z R^3 . Zna podstawowe typy równa prostej i płaszczyzny. Potrafi wykorzystać te wiadomo ci w obliczeniach geometrycznych	ET1_W01	ocena aktywno ci, wypowied ustna
8	Zna i rozumie podstawowe własno ci funkcji oraz potrafi je rozpoznać na podstawie wzoru bądź wykresu funkcji. Zna definicje funkcji trygonometrycznych oraz ich podstawowe własno ci. Zna i rozumie definicję funkcji cyklometrycznych	ET1_W01	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
9	Zna i rozumie pojęcie granicy ci gu liczbowego oraz podstawowe twierdzenia o granicach ci gów liczbowych. Potrafi obliczyć granice typowych ci gów	ET1_W01	wypowied ustna, obserwacja zachowa
10	Zna i rozumie pojęcie szeregu liczbowego oraz jego sumy. Zna podstawowe twierdzenia dotycz ce zbie no ci szeregów. Potrafi zbadać zbie no typowych szeregów liczbowych z wykorzystaniem warunku koniecznego, kryteriów Cauchy?ego, d?Alemberta oraz Leibniza	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
11	Zna i rozumie definicję granicy funkcji w sensie Cauchy?ego i Heinego oraz podstawowe twierdzenia dotycz ce granic funkcji. Potrafi obliczyć typowe granice funkcji w punkcie i w niesko czono ci	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
12	Zna i rozumie definicję ci gło ci funkcji oraz twierdzenia charakteryzuj ce własno ci funkcji ci głych na przedziałach domkni tych	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
13	Zna i rozumie definicję pochodnej funkcji oraz podstawowe reguły różniczkowania. Potrafi wyznaczyć pochodną funkcji na podstawie poznanych wzorów	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
14	Zna i rozumie nast puj ce twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej: twierdzenie o wartości redniej, twierdzenie Taylora, twierdzenie de l'Hospitala. Zna oraz potrafi sprawdzi warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
15	Potrafi zastosować własno ci rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienno ci funkcji i w zagadnieniach optymalizacyjnych	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
16	Zna i rozumie definicję całki nieoznaczonej oraz jej podstawowe własno ci, a także wzory na całkowanie. Potrafi obliczyć całkę przez podstawianie, przez cz ci oraz potrafi scałkować funkcje wymierne przez rozkład na ułamki proste.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
17	Zna i rozumie własno ci całki oznaczonej. Potrafi zastosować całki oznaczone w wybranych zagadnieniach geometrycznych, fizycznych i technicznych	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
18	Wykonuje obliczenia symboliczne w zakresie omawianych zagadnie z wykorzystaniem środowiska Matlab lub Mathematica	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
19	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
20	Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych rozumowa , a także sformułować uzasadnienia i opinie	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
21	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, potrafi docenić wiedzę i do wiadczanie eksperta oraz udział innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			

(Wykład: - wykład tradycyjny z ewentualnym wykorzystaniem prezentacji multimedialnej i demonstracji przykładów, - wykład problemowy - wykład konwersatoryjny wiczenia: - rozwi zywanie indywidualne typowych i mniej typowych zada - metoda problemowa Laboratorium: - rozwi zywanie zada typowych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica -zadanie projektowe (badanie przebiegu zmienno ci funkcji) Konsultacje indywidualne Samodzielna praca studentów)	
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si	
wiedza:	
egzamin (Egzamin ko cowy ma zwykle form pisemna i polega na rozwi zywaniu zada z całego zakresu materiału (nale y uzyska co najmniej połow mo liwej ilo ci punktów). Wyró niaj cy si studenci mog zdawa egzamin w formie ustnej; wówczas obok zada typowych rozwi zuj tak e zadania problemowe) ocena kolokwium (Kolokwia w ramach wicze maja form pisemna i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami). Kolokwium w ramach laboratorium polega na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału przy pomocy narz dzi informatycznych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica.) obserwacja zachowa ocena aktywno ci (Aktywno na zaj ciach mo e polega na samodzielnym rozwi zywaniu zada podczas wicze , sugerowaniu metod i narz dzi matematycznych do rozwi zania danego problemu, zadawania pyta doprecyzowuj cych znaczenie omawianych poj , wskazywaniu popełnionych na tablicy bł dów oraz sposobów ich skorygowania.) ocena wykonania zadania (Zadanie projektowe polega na zbadaniu przebiegu zmienno ci i sporz dzeniu wykresu przedstawionej studentowi funkcji i/lub rozwi zaniu zwi zanego z ni zagadnienia optymalizacyjnego.) ocena wypowiedzi ustnej	
umiej tno ci:	
egzamin (Egzamin ko cowy ma zwykle form pisemna i polega na rozwi zywaniu zada z całego zakresu materiału (nale y uzyska co najmniej połow mo liwej ilo ci punktów). Wyró niaj cy si studenci mog zdawa egzamin w formie ustnej; wówczas obok zada typowych rozwi zuj tak e zadania problemowe) ocena kolokwium (Kolokwia w ramach wicze maja form pisemna i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami). Kolokwium w ramach laboratorium polega na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału przy pomocy narz dzi informatycznych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica.) ocena aktywno ci (Aktywno na zaj ciach mo e polega na samodzielnym rozwi zywaniu zada podczas wicze , sugerowaniu metod i narz dzi matematycznych do rozwi zania danego problemu, zadawania pyta doprecyzowuj cych znaczenie omawianych poj , wskazywaniu popełnionych na tablicy bł dów oraz sposobów ich skorygowania.)	
kompetencje społeczne:	
egzamin (Egzamin ko cowy ma zwykle form pisemna i polega na rozwi zywaniu zada z całego zakresu materiału (nale y uzyska co najmniej połow mo liwej ilo ci punktów). Wyró niaj cy si studenci mog zdawa egzamin w formie ustnej; wówczas obok zada typowych rozwi zuj tak e zadania problemowe) ocena kolokwium (Kolokwia w ramach wicze maja form pisemna i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami). Kolokwium w ramach laboratorium polega na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału przy pomocy narz dzi informatycznych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica.) ocena aktywno ci (Aktywno na zaj ciach mo e polega na samodzielnym rozwi zywaniu zada podczas wicze , sugerowaniu metod i narz dzi matematycznych do rozwi zania danego problemu, zadawania pyta doprecyzowuj cych znaczenie omawianych poj , wskazywaniu popełnionych na tablicy bł dów oraz sposobów ich skorygowania.)	
Warunki zaliczenia	
Do zaliczenia wicze w pierwszym terminie konieczne jest zaliczenie wszystkich kolokwiów na minimum 50% punktów; ocena ko cowa z wicze jest ustalana na podstawie stosunku sumy uzyskanych przez studenta punktów do sumy wszystkich punktów mo liwych do zdobycia za prace pisemne. Aby zda egzamin, nale y uzyska ponad 50% punktów. Ocena z laboratorium jest wypadkow aktywno ci podczas zaj oraz oceny zadania projektowego.	
Tre ci programowe (opis skrócony)	
1. Elementy logiki matematycznej i teorii mnogo ci 2. Elementy algebry (ciało liczb zespolonych) 3. Elementy algebry liniowej (przestrze wektorowa, macierze, wyznaczniki, układy równa liniowych) 4. Elementy geometrii analitycznej w R^3 5. Podstawy rachunku ró niczkowego (podstawowe własno ci funkcji 1 zmiennej rzeczywistej, ci gi i ich granice, szeregi liczbowe, granica i ci gło funkcji, pochodna i jej zastosowania) 6. Podstawy rachunku całkowego (całki oznaczone i nieoznaczone, zastosowania geometryczne i fizyczne całek)	
Content of the study programme (short version)	
1. Elements of mathematical logic and set theory 2. Elements of algebra (the field of complex numbers) 3. Elements of the linear algebra (a vector space, matrices, determinants, systems of linear equations) 4. Elements of the analytical geometry in R^3 5. Foundations of calculus (basic properties of functions of 1 real variable, sequences and their limits, number series, limit and continuity of function, a derivative of a function and its applications)	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 1	
Forma zaj : wykład	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe zagadnienia rachunku zdań, kwantyfikatorów i teorii mnogości 2. Pojęcie liczb zespolonych i działania na nich. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a na potęgowanie liczb zespolonych i wzór na pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych zmiennej zespolonej 3. Algebra macierzy. Rząd macierzy i jego własności. Wyznacznik macierzy i jego własności. Macierz odwrotna 4. Układ równań liniowych i jego rozwiązanie. Rozwiązywanie układów Cramera metodą macierzy odwrotnej, metodą wyznaczników i metodą Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego i jego zastosowania 5. Przestrzeń wektorowa, liniowa zależność i niezależność wektorów, pojęcie bazy przestrzeni wektorowej 6. Wartości własne i wektory własne macierzy. Diagonalizacja macierzy i jej zastosowania 7. Geometria analityczna w R^3, iloczyny: skalarny, wektorowy i mieszany i ich zastosowania. Równanie prostej i płaszczyzny w przestrzeni 8. Podstawowe własności funkcji: iniekcja, suriekcja, bijekcja, monotoniczność, okresowość, funkcja odwrotna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne 9. Zbiory liczbowych. Podstawowe twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Techniki obliczania granic ciągów 10. Szereg liczbowy i jego zbieżność. Warunek konieczny zbieżności szeregu, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria bezwzględnej zbieżności (d'Alemberta, Cauchy'ego, porównawcze), szeregi naprzemienne, kryterium zbieżności Leibniza 11. Definicja granicy funkcji jednej zmiennej w sensie Cauchy'ego i Heinego. Podstawowe twierdzenia o granicach funkcji. Techniki obliczania granic funkcji. Definicja ciągłości funkcji w sensie Cauchy'ego i Heinego, twierdzenia charakteryzujące własności funkcji ciągłych na przedziałach domkniętych, punkty nieciągłości i ich klasyfikacja. 12. Definicja pochodnej funkcji jednej zmiennej, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Podstawowe reguły różniczkowania, pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o wartości średniej, twierdzenie Taylora. Symbole nieoznaczone, reguła de L'Hospitala 13. Warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Przykłady zastosowania rachunku różniczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych i fizyce 14. Definicja funkcji pierwotnej, podstawowe własności i wzory. Twierdzenia o całkowaniu przez podstawianie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernych przez rozkład na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych metodą współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych 15. Definicja i własności całki oznaczonej, zastosowanie całek oznaczonych w geometrii i fizyce 	45
---	----

Forma zajęć : **wiczenia audytoryjne**

<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe zagadnienia rachunku zdań, kwantyfikatorów i teorii mnogości 2. Pojęcie liczb zespolonych i działania na nich. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a na potęgowanie liczb zespolonych i wzór na pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych zmiennej zespolonej 3. Algebra macierzy. Rząd macierzy i jego własności. Wyznacznik macierzy i jego własności. Macierz odwrotna 4. Układ równań liniowych i jego rozwiązanie. Rozwiązywanie układów Cramera metodą macierzy odwrotnej, metodą wyznaczników i metodą Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego i jego zastosowania 5. Przestrzeń wektorowa, liniowa zależność i niezależność wektorów, pojęcie bazy przestrzeni wektorowej 6. Wartości własne i wektory własne macierzy. Diagonalizacja macierzy i jej zastosowania 7. Geometria analityczna w R^3, iloczyny: skalarny, wektorowy i mieszany i ich zastosowania. Równanie prostej i płaszczyzny w przestrzeni 8. Podstawowe własności funkcji: iniekcja, suriekcja, bijekcja, monotoniczność, okresowość, funkcja odwrotna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne 9. Zbiory liczbowych. Podstawowe twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Techniki obliczania granic ciągów 	35
---	----

<p>10. Szereg liczbowy i jego zbieżność. Warunek konieczny zbieżności szeregu, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności (d'Alemberta, Cauchy'ego, porównawcze), szeregi naprzemienne, kryterium zbieżności Leibniza</p> <p>11. Definicja granicy funkcji jednej zmiennej w sensie Cauchy'ego i Heinego. Podstawowe twierdzenia o granicach funkcji. Techniki obliczania granic funkcji. Definicja ciągłości funkcji w sensie Cauchy'ego i Heinego, twierdzenia charakteryzujące własności funkcji ciągłych na przedziałach domkniętych, punkty nieciągłości i ich klasyfikacja.</p> <p>12. Definicja pochodnej funkcji jednej zmiennej, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Podstawowe reguły różniczkowania, pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o wartościach średniej, twierdzenie Taylora. Symbole nieoznaczone, reguła de L'Hospitala</p> <p>13. Warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Przykłady zastosowania rachunku różniczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych i fizyce</p> <p>14. Definicja funkcji pierwotnej, podstawowe własności i wzory. Twierdzenia o całkowaniu przez podstawianie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernych przez rozkład na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych metod współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych</p> <p>15. Definicja i własności całki oznaczonej, zastosowanie całek oznaczonych w geometrii i fizyce</p>	35
--	----

Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
Realizacja wybranych zagadnień z wykładów i wiczeń audytorijnych w laboratorium komputerowym	10
Literatura	
Podstawowa	
1.W. Jakowski i in., Matematyka. Seria: Podręczniki Akademickie-Elektronika, t. I i III.,	
2.W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I. ,	
M. Gewert , Z. Skoczylas , Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania. ,	
T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 i 2. Przykłady i zadania.,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	90
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	3
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, wiczeń, zajęć	30
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	45
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	30
Inne	0
Sumaryczne obciążenie prac studenta	200
Liczba punktów ECTS	
Liczba punktów ECTS	8

Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	95	3,8
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	100	4,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matematyka II				
Course / group of courses:	Mathematics II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96054	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	2		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2		20	Zaliczenie z ocen	2
		LO	10	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	2
Razem			60		6
Koordinator:	dr Ewa Cygan				
Prowadz cy zaj cia:	dr Adam Janik, dr Paweł Ozorka, dr hab. Edward Tutaj				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Matematyka 1			
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 definicj pochodnej cz stkowej i potrafi oblicza pochodne cz stkowe/kierunkowe niezbyt skomplikowanych funkcji (np. wielomianowych i wymiernych).	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Rozumie interpretacj geometryczn płaszczyzny stycznej do wykresu, gradientu, poziomicy, wektora normalnego itp.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Potrafi opisywa powierzchnie b d ce wykresami funkcji dwu zmiennych (np. powierzchni obrotowych).	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Potrafi wypisa wzór Taylora dla funkcji dwu zmiennych do rz du dwa włącznie i wykorzysta go do wyliczania przybli onych warto ci funkcji.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci

5	Potrąfi wylicza ekstrema funkcji dwu zmiennych (warunek konieczny i dostateczny)	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
6	Potrąfi rozwi zywa wybrane typy równa ró niczkowych zwyczajnych podaj c wzory na rozwi zania ogólne.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
7	Potrąfi wybiera rozwi zania szczególne spełniaj ce zadane warunki pocz tkowe.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
8	Potrąfi wyznacza rozwi zania szczególne równania liniowego niejednorodnego.	ET1_W02	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
9	Potrąfi parametryzowa proste krzywe Jordana na płaszczy nie i w przestrzeni.	ET1_W02	ocena aktywno ci
10	Zna definicj i interpretacj całki wielokrotnej i potrąfi wylicza te całki stosuj c twierdzenie Fubinięgo.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
11	Potrąfi zastosowa współrz dne biegunowe do wyliczanie niektórych całek podwójnych.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
12	Zna definicj i interpretacj fizyczn całki krzywoliniowej skierowanej. Pola potencjalne i niezale no całki od drogi całkowania.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
13	Zna i rozumie definicj pochodnej funkcji oraz podstawowe reguły ró niczkowania. Potrąfi wyznaczy pochodn funkcji na podstawie poznanych wzorów	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
14	Zna definicj gradientu, dywergencji, rotacji. Zna twierdzenie Greena i potrąfi je zastosowa do obliczania całek krzywoliniowych.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
15	Zna definicj całki powierzchniowej skierowanej i jej interpretacji fizycznej. Potrąfi zastosowa twierdzenie Stokesa do wyliczania całek powierzchniowych.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
16	Wykonuje obliczenia symboliczne w zakresie omawianych zagadnie z wykorzystaniem rodowiska Matlab i/lub Mathematica.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
17	Potrąfi wyci ga wnioski z przeprowadzanych rozumowa i formułowa na ten temat opinie.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
18	Potrąfi pozyskiwa informacje z literatury przedmiotu	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład:
- wykład tradycyjny z ewentualnym wykorzystaniem prezentacji multimedialnej i demonstracj przykładów,
- wykład problemowy
- wykład konwersatoryjny
wiczenia:
- rozwi zywanie indywidualne typowych i mniej typowych zada
- metoda problemowa
Laboratorium:
- rozwi zywanie zada typowych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica
- zadanie projektowe
Konsultacje indywidualne
Samodzielna praca studentów)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:
egzamin (Egzamin ko cowy ma zwykle form pisemn i polega na rozwi zywaniu zada z całego zakresu materiału (nale y uzyska co najmniej połow mo liwej ilo ci punktów). Wyró niaj cy si studenci mog zdawa egzamin w formie ustnej; wówczas obok zada typowych rozwi zuj tak e zadania problemowe)
ocena kolokwium (Kolokwia w ramach wicze maj form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami).
Kolokwium w ramach laboratorium polega na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału przy pomocy narz dzi informatycznych z wykorzystaniem rodowiska Matlab lub Mathematica.)
ocena aktywno ci (Aktywno na zaj ciach mo e polega na samodzielnym rozwi zywaniu zada podczas wicze , sugerowaniu metod i narz dzi matematycznych do rozwi zania danego problemu, zadawania pyta doprecyzowuj cych znaczenie omawianych poj , wskazywaniu popełnionych na tablicy bł dów oraz sposobów ich skorygowania.
Udział w konsultacjach daje mo liwo bezpo redniej obserwacji post pów studenta oraz jego sposobów rozumowania i wnioskowania w kameralnych warunkach.)
ocena wykonania zadania (Zadanie projektowe polega na zbadaniu przebiegu zmienno ci i sporz dzeniu wykresu przedstawionej

studentowi funkcji i/lub rozwi zaniu zwi zanego z ni zagadnienia optymalizacyjnego.)	
Warunki zaliczenia	
wiczenia: zaliczane s na podstawie aktywno ci na zaj ciach i wynikó w uzyskanych z kolokwiów (powy ej 50% liczby punktów mo liwej do uzyskania z prac pisemnych) Laboratorium: zaliczane jest na podstawie aktywno ci na zaj ciach i ocen uzyskanych z kolokwium oraz z zadania projektowego Wykład: zaliczany jest na podstawie egzaminu ko owego, do którego mo na przyst pi , gdy si uzyska zaliczenie	
Tre ci programowe (opis skrócony)	
1. Rachunek ró niczkowy funkcji wielu zmiennych 2. Równania ró niczkowe zwyczajne 3. Elementy analizy wektorowej	
Content of the study programme (short version)	
1. Partial derivatives, Taylor formula for functions of two variables 2. Elements of ordinary differential equations 3. Theorem of Fubini 4. Theorem of Green and Stokes	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : wykład	
1. Funkcje rzeczywiste wielu zmiennych. Dziedziny takich funkcji, wykresy i poziomicie. 2. Pochodne cz stkowe i ich wyliczanie. Pochodne kierunkowe, gradient, ró niczka zupełna. Równanie płaszczyzny stycznej do wykresu. 3. Pochodne cz stkowe wy szych rz dów. Wzór Taylora dla funkcji dwu i trzech zmiennych. Twierdzenie o ekstremach lokalnych. 4. Poj cie równania ró niczkowego zwyczajnego. Problem pocz tkowy Cauchyego. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczno ci. 5. Szczególne typy równa ró niczkowych: równania o zmiennych rozdzielonych, równania jednorodne, równania zupełne. Równania liniowe jednorodne i niejednorodne. Równanie Bernoulli'ego. 6. Równania ró niczkowe rz du drugiego . Równania liniowe drugiego rz du o współczynnikach stałych. 7. Całka podwójna. Definicja, interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Fubiniego. 8. Całka potrójna, interpretacja i metody obliczania. Twierdzenie o zmianie zmiennych. Twierdzenie Fubiniego (n=3). Wspórz dne biegunowe. 9. Krzywe na płaszczy nie i w przestrzeni. Parametryzacja i orientacja. 10. Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane w R^2 i w R^3 . Interpretacja fizyczna. Pola potencjalne i niezale no od drogi całkowania. 11. Pola wektorowe. Gradient, dywergencja, rotacja. Twierdzenie Greena. 12. Całki powierzchniowe. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego. Twierdzenie Stokesa.	30
Forma zaj : wiczenia audytoryjne	
Realizacja zagadnie poruszanych na wykładzie	20
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
Realizacja wybranych zagadnie poruszanych na wykładzie	10
Literatura	
Podstawowa	
M.Gewert, Z.Skoczylas. Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania.,	
M.Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczne 2. Definicje, twierdzenia, wzory.,	
M.Gewert. Z. Skoczylas. Równania ró niczkowe zwyczajne.,	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	60	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	30	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	25	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	150	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	6	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	90	3,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matematyka III				
Course / group of courses:	Mathematics III				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96063	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		3	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3		20	Zaliczenie z ocen	2
		LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	1
Razem			45		4
Koordinator:	dr Ewa Cygan				
Prowadz cy zaj cia:	dr Tomasz Beberok, dr Paweł Ozorka, dr hab. Edward Tutaj				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Matematyka 2			
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 poj cie prawdopodobie stwa i do wiadczenia losowego. Potrafi budowa model probabilistyczny dla danego do wiadczenia losowego	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna aksjomaty rachunku prawdopodobie stwa i potrafi wykonywa proste rachunki symboliczne w algebrze zdarze .	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	Zna definicj prawdopodobie stwa warunkowego oraz wzór na prawdopodobie stwo całkowite i potrafi je wylicza .	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
4	Zna i umie stosowa wzór Bayesa	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci

5	Zna definicję niezależności zdarzeń i umie sprawdzić niezależność.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
6	Potrafi wyznaczać parametry zmiennych losowych.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
7	Zna definicję poszczególnych typów rozkładów zmiennych losowych	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
8	Potrafi obliczać i interpretować współczynniki regresji liniowej.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
9	Zna definicje i sposoby stosowania testów zgodności.	ET1_W02	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywności
10	Obsługuje środowisko R do rozwiązywania problemów statystycznych	ET1_W02	egzamin, kolokwium, ocena aktywności

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład:
- wykład tradycyjny z ewentualnym wykorzystaniem prezentacji multimedialnej i demonstracji przykładów,
- wykład problemowy
- wykład konwersatoryjny

wiczenia:

- rozwiązywanie indywidualne typowych i mniej typowych zadań
- metoda problemowa

Laboratorium:

- rozwiązywanie zadań typowych z wykorzystaniem środowiska Matlab lub Mathematica
- zadanie projektowe

Konsultacje indywidualne

Samodzielna praca studentów)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin
ocena kolokwium
ocena aktywności
ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

wiczenia: zaliczane są na podstawie aktywności na zajęciach i wyników uzyskanych z kolokwium (powyżej 50% liczby punktów możliwej do uzyskania z prac pisemnych)

Laboratorium: zaliczane jest na podstawie aktywności na zajęciach i ocen uzyskanych z kolokwium oraz z zadania projektowego

Wykład: zaliczany jest na podstawie egzaminu końcowego, do którego może przystąpić, gdy się uzyska zaliczenie

Kolokwia w ramach wiczeń mają formę pisemną i polegają na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i objaśnieniami).

Aktywność na zajęciach może polegać na samodzielnym rozwiązywaniu zadań podczas wiczeń, sugerowaniu metod i narzędzi matematycznych do rozwiązania danego problemu, zadawania pytań doprecyzowujących znaczenie omawianych pojęć, wskazywaniu popełnionych na tablicy błędów oraz sposobów ich skorygowania.

Kolokwium w ramach laboratorium polega na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału przy pomocy narzędzi informatycznych z wykorzystaniem środowiska Matlab lub Mathematica.

Zadanie projektowe polega na zbadaniu przebiegu zmiennoci i sporządzeniu wykresu przedstawionej studentowi funkcji i/lub rozwiązaniu związanego z nią zagadnienia optymalizacyjnego.

Udział w konsultacjach daje możliwość bezpośredniej obserwacji postępow studenta oraz jego sposobów rozumowania i wnioskowania w kameralnych warunkach.

Egzamin końcowy ma zwykle formę pisemną i polega na rozwiązywaniu zadań z całego zakresu materiału (należy uzyskać co najmniej połowę możliwej ilości punktów). Wyróżniający się studenci mogą zdawać egzamin w formie ustnej; wówczas obok zadań typowych rozwiązuje także zadania problemowe

Treści programowe (opis skrócony)

Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe i ich rozkłady

Content of the study programme (short version)

1. Calculus of probability. Conditional probability. Bayes formula.
2. Random variables, distributions.
3. Gaussian distribution.

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : wykład	
1. Statystyka opisowa. Rodzaje danych i sposoby ich prezentacji. 2. Przestrzeń probabilistyczna. Aksjomaty i ich konsekwencje. Schemat klasyczny. Prawdopodobieństwa geometryczne. 3. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa. Niezależne zdarzenia. 4. Zmienne losowe jedno i wielowymiarowe i ich charakterystyki - wartość oczekiwana, wariancja. Rozkłady zmiennych losowych - przypadki ciągłe i dyskretne. Rozkłady brzegowe i współczynnik korelacji. 5. Przegląd podstawowych rozkładów: dwupunktowy, dwumianowy, geometryczny, Poissona, wykładniczy. Rozkład normalny. 6. Regresja liniowa. 7. Testy zgodności dla wartości oczekiwanej i wariancji.	15
Forma zajęć : wiczenia audytoryjne	
Realizacja zagadnień wykładu	20
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
Realizacja zagadnień wykładu	10
Literatura	
Podstawowa	
J. Jakubowski, R. Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna.,	
J. Ombach, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa.,	
W. Kryszwicki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach.,	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	45
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	3
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20
Inne	0
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100
Liczba punktów ECTS	
Liczba punktów ECTS	4

Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	50	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	40	1,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metody numeryczne w elektrotechnice				
Course / group of courses:	Numerical Methods in Electrical Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96064	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
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
Koordinator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczenie przedmiotu Modelowanie zagadnie in ynierskich w Matlabie			
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 zło onych oblicze numerycznych	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium
6	Potrafi wykorzysta pakiet Matlab do zło onych oblicze numerycznych	ET1_K01	kolokwium
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			
(Wykład, prezentacje symulacji komputerowej, wiczenia laboratoryjne, podr cznik, konsultacje indywidualne, samokształcenie.)			
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 niezbdna 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.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Arytmetyka w ró nych kodach binarnych, dokładno obliczeniowa, szereg Taylora i Maclaurina, zastosowania eliminacji Gaussa, interpolacja, aproksymacja, całkowanie numeryczne, minimalizacja			
Content of the study programme (short version)			
Arithmetic in various binary codes, computational accuracy, Taylora and Maclaurin series, applications of Gauss elimination, interpolation, approximation, numerical integration, minimization.			
Tre ci programowe			
			Liczba godzin
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			15
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.			30
Literatura			
Podstawowa			
Klempka R., wi tek B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017			
Krupka J., Morawski R., Opalski L., Wst p do metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999			
Majchrzak E., Mochnacki B., Metody Numeryczne, Wydawnictwo Politechniki l skiej, Gliwice 1998			

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	45	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	23	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metrologia I				
Course / group of courses:	Metrology I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	117870	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Grzegorz Szersze				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu analizy matematycznej, algebry, fizyki i teorii obwodów elektrycznych.			
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 i definiuje podstawowe poj cia z zakresu metrologii wielko ci elektrycznych	ET1_W01, ET1_W02	kolokwium
2	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
3	Definiuje i opisuje zasady tworzenia i własno ci metrologiczne podstawowych metod pomiarowych stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych, magnetycznych i nieelektrycznych	ET1_W02	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 określa zasady działania i budowy podstawowych przyrządów analogowych i cyfrowych stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych oraz potrafi określić różnice i wartości błędów pomiarowych.	ET1_W05, ET1_W02	kolokwium
7	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury przedmiotu i innych dostępnych źródeł	ET1_U01	kolokwium
8	Potrafi krytycznie ocenić poziom swojej wiedzy i przekazywanych treści	ET1_K01	obserwacja zachowa
9	Ma świadomość swojego zachowania się w sposób profesjonalny i etyczny	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody podaje (Wykład wspomagany jest pokazem slajdów prezentowanym za pomocą projektor komputerowego, który zawiera podstawowe treści i ilustracje do poszczególnych części materiału. Treści szczegółowe wykładu zawierają wszystkie informacje niezbędne aby studenci mogli wiadomości wykonywać ćwiczenia laboratoryjne w następnym semestrze. Materiały prezentowane na wykładzie są dostępne dla studentów w formie elektronicznej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium

umiejętności:

ocena kolokwium

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Wiedza: Kolokwia składają się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. Obecnie na zajęciach nie powinna być niższa niż 75%. Niezbędne zaliczenie wszystkich kolokwiumów.

Umiejętności: W trakcie wykładu ocena aktywności studenta, krótkie ustne pytania dotyczące prezentowanych treści - wymagana krótka odpowiedź.

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

Ocena z wykładu jest wyznaczana na podstawie następującego algorytmu:

$R > 4.75$ ocena 5,0

$4.75 > R > 4.25$ ocena 4,5

$4.25 > R > 3.75$ ocena 4,0

$3.75 > R > 3.25$ ocena 3,5

$3.25 > R > 3.00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)

Definicja pomiaru, skale, jednostki miar i ich wzorce; sygnały reprezentujące wielkości pomiarowe i ich parametry; niepewność pomiaru, definicje i sposoby obliczenia; zasada działania i budowa analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych; techniczne, mostkowe i kompensacyjne metody pomiaru wybranych wielkości elektrycznych. Czujniki i aparatura do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi; tensometry, zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe; parametryczne elektryczne czujniki pomiarowe i aparatura dla pomiaru wielkości mechanicznych; pomiary wielkości magnetycznych; przyrządy i metody dla pomiaru mocy i energii elektrycznej.

Content of the study programme (short version)

Definition of measurement, scales, units of measurement and their standards; signals representing measurement quantities and their parameters; uncertainty of measurement - definitions and methods of calculation; principle of operation and construction of analog and digital measuring devices; technical, bridge and compensation methods of measuring selected electrical quantities. Sensors and apparatus for measuring temperature by electric methods; strain gauges - principle of operation, construction and measuring application; parametric electrical sensors and apparatus for measuring mechanical quantities; measurements of magnetic quantities; instruments and methods for measuring power and electricity.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 3

Forma zajęć: **wykład**

1. Pojęcia podstawowe – definicja pomiaru, pojęcia obiektu pomiaru i skali pomiarowej, wzorce i jednostki miar, układ SI, podstawowe metody realizacji procesu pomiaru, przetworniki pomiarowe (2 godziny).
2. Sygnały pomiarowe i ich parametry - pojęcia sygnału, podział sygnałów, sygnały mono- i poliharmoniczne, definicje parametrów i współczynników charakteryzujących sygnały (1 godzina).
3. Błędy i niepewność pomiaru - pojęcia błędów bezwzględnych i względnych, błędów zdeterminowanych i losowych, błąd graniczny, pojęcia niepewności standardowej i rozszerzonej, metody liczenia niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, niepewności przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych (2 godziny).
4. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych - pojęcia błędów dynamicznych, pojęcia modeli i

30

<p>charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych, korekcja dynamiczna pomiaru (1 godzina).</p> <p>5. 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).</p> <p>6. Cyfrowe przyrządy pomiarowe - zasada i podstawowe operacje przetwarzania analogowo- cyfrowego, błędów 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).</p> <p>7. 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).</p> <p>8. Pomiary metodami technicznymi - pomiary techniczne rezystancji i impedancji, zasady pomiaru, stosowane układy pomiarowe, ocena niepewności technicznych metod pomiarowych (2 godziny).</p> <p>9. Pomiary metodami mostkowymi - budowa mostków stało- i zmiennoprądowych, podstawowe struktury mostków do pomiaru rezystancji i parametrów impedancji, warunki równowagi, wskaźniki równowagi, ocena niepewności pomiarów mostkowych (2 godziny).</p> <p>10. Metody kompensacyjne - idea pomiarów kompensacyjnych, układy z kompensacją pojedynczą i podwójną, zastosowanie pomiarowe metod kompensacyjnych, niepewności wyników w pomiarach kompensacyjnych (1 godzina).</p> <p>11. Elektryczne czujniki do pomiaru temperatury (termoelement, termorezystor); temperatura jako wielkość mierzona i wielkość zakłócająca - aparatura i układy do pomiaru temperatury (2 godziny).</p> <p>12. Tensometry naprężeno-oporowe - zasada działania i budowa i zastosowanie; układy pomiarowe i aparatura do pomiarów tensometrycznych (2 godziny).</p> <p>13. Analogowe i cyfrowe czujniki i układy pomiarowe dla pomiaru drogi, prędkości i przyspieszenia (2 godziny).</p> <p>14. Hallotron - zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe dla pomiarów wielkości magnetycznych, elektrycznych i mechanicznych (1 godzina).</p> <p>15. Przyrządy i układy pomiarowe do pomiaru mocy czynnej, biernej i energii elektrycznej w układach jedno- i trójfazowych (3 godziny).</p>	30
---	----

Literatura
Podstawowa
Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010,
Stabrowski M.: Cyfrowe systemy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002,
Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016,
Zatorski A., Sroka R. : Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2011,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	30
Konsultacje z prowadzącym	1
Udział w egzaminie	0

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	9	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	31	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	0	0,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metrologia II				
Course / group of courses:	Metrology II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96077	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		4	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	45	Egzamin	3
Razem			45		3
Koordynator:	dr in . Waław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, dr in . Waław Gaw dzki, dr in . Grzegorz Szersze				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.

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 tkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	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 zaprojektować eksperyment i przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wywnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
6	Potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zadania
7	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji układów i metod pomiarowych.	ET1_K01	obserwacja zachowania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych w laboratorium Metrologii jako ilustracji do materiału podanego na wykładzie. Materiały do przedmiotu, program przedmiotu, instrukcje do ćwiczeń dostępne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej. Opracowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń i ich ocena. Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- egzamin
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowania ((Przykładowa treść - proszę zmodyfikować do własnych potrzeb):
- obserwacja zachowania 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 obowiązują dodatkowe regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu. Egzamin pisemny obejmuje materiał modułu Metrologia I i Metrologia II. Sposób przeprowadzenia i oceniania egzaminu zgodny jest z Regulaminem Studiów.

Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy biernego wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 50% 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.

Ocena z przedmiotu w semestrze 4 będzie wyznaczana na podstawie średniej R z trzech ocen: oceny z egzaminu E z wagą 50%, oceny z laboratorium L z wagą 30% oraz oceny z zaliczenia wykładu W z Metrologii I w semestrze 3 z wagą 20%

$$R = 0,5 \cdot E + 0,3 \cdot L + 0,2 \cdot W$$

- $R > 4,75$ ocena 5,0
- $4,75 > R > 4,25$ ocena 4,5
- $4,25 > R > 3,75$ ocena 4,0
- $3,75 > R > 3,25$ ocena 3,5
- $3,25 > R > 3,00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)

Sygnały reprezentujące wielkości pomiarowe i ich parametry; niepewność pomiaru, definicje i sposoby obliczeń; ocena dynamiki układów pomiarowych; zasada działania, budowa i zastosowanie analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych; techniczne i mostkowe metody pomiaru wybranych wielkości elektrycznych. Czujniki i aparatura do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi; tensometry, zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe; przyrządy i metody dla pomiaru mocy i energii elektrycznej.

Content of the study programme (short version)

Signals representing measurement quantities and their parameters; measurement uncertainty - definitions and calculation methods; evaluation of measurement system dynamics; principle of operation, construction and use of analog and digital measuring instruments; technical and bridge methods of measuring selected electrical quantities. Sensors and apparatus for measuring temperature by electric methods; strain gauges - working principle, construction and measuring application; instruments and methods for measuring power and electricity.

Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 4	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1.Techniczne, porównawcze i mostkowe metody pomiaru rezystancji. Ocena niepewności pomiarów.	45

<p>Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>2. Cyfrowe przyrządy pomiarowe – Zasada działania woltomierza z podwójnym całkowaniem, wykonywanie podstawowych pomiarów: napięcia, prądów, rezystancji, parametrów diody. Sprawdzanie błędów woltomierza cyfrowego. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>3. Oscyloskop – Zasada działania, podstawowe funkcje i parametry oscyloskopu. Pomiary okresu i częstotliwości czystych sygnałów sinusoidalnych. Pomiary kąta przesunięcia fazowego. Obserwacja charakterystyk prądowo-napięciowych elementów elektronicznych. Cyfrowy pomiar częstotliwości. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>4. Techniczne i mostkowe metody pomiaru impedancji. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>5. Czujniki i metody pomiaru temperatury (termoelement i termorezystor). Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>6. Tensometry naprężono-oporowe – układy pomiarowe i ich zastosowanie. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>7. Analogowe i cyfrowe przyrządy i układy do pomiaru mocy i energii elektrycznej. Ocena niepewności pomiarów. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>8. Przetworniki analogowo-cyfrowe (kompensacyjne i bezpośredniego porównania) i cyfrowo-analogowe. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników A/C. Ocena niepewności przetwarzania A/C. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p> <p>9. Dynamiczne własności przetworników pomiarowych modelowanych jako obiekty I i II rzędu. Wyznaczanie charakterystyk czasowych i czystych sygnałów. Korekcja dynamiczna pomiaru. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p>	45
--	----

Literatura
Podstawowa
Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010,
Stabrowski M.: Cyfrowe systemy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002,
Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016,
Zatorski A., Sroka R. : Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2011,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	45
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	3
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	10
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	7
Inne	0

Sumaryczne obciążenie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	50	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	67	2,7

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Models of Electric Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96101	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych i podstaw elektroenergetyki			
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 wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzyć modele urządzeń elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i nieustalonych prądów, napięć i energii w układach elektrycznych	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi dobierać w podstawowym zakresie parametry aparatury elektrycznej pod kątem poprawności działania na podstawie obliczeń prowadzonych przy zastosowaniu wybranych programów komputerowych	ET1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotować dokumentację dotyczącą zagadnień z zakresu modelowania układów elektrycznych i przedstawi wyniki symulacji	ET1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma umiejętność podnoszenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystywania dostępnych 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 urządzeń elektrycznych i korzystania z wiedzy ekspertów z tej dziedziny	ET1_K01	wypowiedź ustna
11	Jest gotów do właściwego wykorzystywania osiągnięć z dziedziny technik komputerowych w praktyce	ET1_K03	wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Zajęcia w ramach laboratorium informatycznego realizowane z wykorzystaniem programu Electromagnetic Transients Program/Alternative Transients Program. Opracowywanie modeli urządzeń elektroenergetycznych i fragmentów układów elektroenergetycznych w programie EMTP/ATP. Symulacje zjawisk w układach elektroenergetycznych w programie EMTP/ATP przedstawione przy zastosowaniu urządzeń multimedialnych. Rozwijanie przez studentów indywidualnie zagadnień dotyczących modelowania urządzeń i układów elektroenergetycznych. Opracowywanie projektów indywidualnych obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu. Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomagania komputerowego. Wykonanie projektu indywidualnego. Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych, wykonanie projektu. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.

Treści programowe (opis skrócony)

Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i nieustalonych. Opracowywanie modeli transformatorów energetycznych. Modele prądów i napięć w układach elektroenergetycznych w stanach ustalonych. 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.

Content of the study programme (short version)

Basis of modelling of electrical power devices. Modelling of overhead and cable lines in steady and transient states. Working out the digital models for power transformers. Digital models of current and voltage sources. Modelling of non-linear elements. The visualization of results of calculations in the programme EMTP /ATP. Simulations of currents and voltages in electrical power systems in steady conditions. Simulations transient states and selected failure states of accident in electrical networks. Simulations of courses of voltages, currents and energy in selected parts of electrical power systems.

Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz) Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych.	30

Podstawy

modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych.

2. Charakterystyka programu komputerowego Elettromagnetic Transients Program/ Alternative Transients Program. (2 godz)

Struktura programu Elettromagnetic 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)

Rodzaje różnic napięcia i prądu. Dobór parametrów różnic. Modele urządzeń elektroenergetycznych stosowane w programie EMTP/ATP. Ogólna zasada opracowywania modeli. Modele cyfrowe różnic napięcia i prądu oraz modele wyładowczych czynników wysokiego napięcia.

4. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (2 godz).

Modele elementów liniowych skupionych. Modele elementów nieliniowych w programie EMTP/ATP. Wykonanie obliczeń

napięcia i prądu w prostych układach elektrycznych zawierających elementy liniowe i nieliniowe.

5. Modele matematyczne linii przesyłowych elektroenergetycznych napowietrznych. (2 godz)

Modele matematyczne napowietrznych linii przesyłowych. Charakterystyki czysto liniowe parametrów modeli linii.

Model zjawiska ulotu. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych.

6. Zasady tworzenia modeli cyfrowych kabli elektroenergetycznych. (2 godz)

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 uzwojeń. (2 godz)

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 EMTP/ATP.

8. Modelowanie ograniczników przepięcia. (2 godz)

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

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

Podstawy modelowania maszyn elektrycznych. Modele maszyn elektrycznych w EMTP/ATP. Symulacje napięcia i prądu

w sieciach z maszynami elektrycznymi.

10. Symulacje napięcia i prądu podczas zwarć w sieciach elektrycznych. (2 godz)

Symulacje typowych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje stanów zwarciowych w sieciach elektrycznych w programie EMTP. Obliczenia przebiegów prądów podczas zwarć symetrycznych i niesymetrycznych w sieciach.

11. Obliczenia narażeń przepięciowych urządzeń elektroenergetycznych w warunkach wyładowa

30

<p>porunowych. (2 godz)</p> <p>Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowa piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowa piorunowych. Symulacje przepi piorunowych w układach elektroenergetycznych.</p> <p>12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejciowych w liniach elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>Symulacje stanów łczeniowych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas łczenia urządzeń elektrycznych. Analiza narażenia urządzeń od przepięć łczeniowych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięć.</p> <p>13. Wyznaczanie charakterystyk czystotliwościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)</p> <p>Modelowanie urządzeń i układów elektroenergetycznych do symulacji charakterystyk czystotliwościowych impedancji. Symulacje zależności czystotliwościowych impedancji urządzeń i fragmentów układów elektroenergetycznych.</p>	30
--	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

<ol style="list-style-type: none"> 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 łczenia linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych (1 godz). 4. Obliczenia przebiegów napięć i prądów podczas zwarzeń jednofazowych i trójfazowych w sieciach trójfazowych (1 godz). 5. Symulacje napięć i prądów podczas łczenia transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz). 6. Symulacje przepięć w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięć podczas wyładowa 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 niustalonych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (3 godz). 9. Symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w stanach awaryjnych w układach elektroenergetycznych (2 godz). 	10
---	----

Literatura	
Podstawowa	
Bernas S., Ciok Z.: Modele matematyczne elementów systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1982,	
Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 1986,	
Glover D. J., Sarna M.: Power System Analysis and Design with Personal Computer Applications. PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1990,	
Greenwood A.: Electrical Transients in Power Systems. John Wiley&Sons. INC. New York, 1991,	
Kremens Z., Sobierajski W.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1990,	
Machowski J., Bernas S.: Stany niustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1989,	
Prikler L., H?idalen H. K.: ATP Draw for Windows 3.1x95/NT version 1.0. User's Manual. November, 1998,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
---	---

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie układów elektrycznych				
Course / group of courses:	Models of Electric Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96109	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych i podstaw elektroenergetyki			
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 wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i nieustalonych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzyć modele urządzeń elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i nieustalonych prądów, napięć i energii w układach elektrycznych	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi dobrać w podstawowym zakresie parametry aparatury elektrycznej pod kątem poprawności działania na podstawie obliczeń prowadzonych przy zastosowaniu wybranych programów komputerowych	ET1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotować dokumentację dotyczącą zagadnień z zakresu modelowania układów elektrycznych i przedstawi wyniki symulacji	ET1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma umiejętność podnoszenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystywania dostępnych 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 urządzeń elektrycznych i korzystania z wiedzy ekspertów z tej dziedziny	ET1_K01	wypowiedź ustna
11	Jest gotów do właściwego wykorzystywania osiągnięć z dziedziny technik komputerowych w praktyce	ET1_K03	wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Zajęcia w ramach laboratorium informatycznego realizowane z wykorzystaniem programu Electromagnetic Transients Program/Alternative Transients Program. Opracowywanie modeli urządzeń elektroenergetycznych i fragmentów układów elektroenergetycznych w programie EMTP/ATP. Symulacje zjawisk w układach elektroenergetycznych w programie EMTP/ATP przedstawione przy zastosowaniu urządzeń multimedialnych. Rozwijanie przez studentów indywidualnie zagadnień dotyczących modelowania urządzeń i układów elektroenergetycznych. Opracowywanie projektów indywidualnych obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu. Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomagania komputerowego. Wykonanie projektu indywidualnego. Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, nieustalonych i awaryjnych, wykonanie projektu. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.

Treści programowe (opis skrócony)

Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i nieustalonych. Opracowywanie modeli transformatorów energetycznych. Modele prądów i napięć. 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.

Content of the study programme (short version)

Basis of modelling of electrical power devices. Modelling of overhead and cable lines in steady and transient states. Working out the digital models for power transformers. Digital models of current and voltage sources. Modelling of non-linear elements. The visualization of results of calculations in the programme EMTP /ATP. Simulations of currents and voltages in electrical power systems in steady conditions. Simulations transient states and selected failure states of accident in electrical networks. Simulations of courses of voltages, currents and energy in selected parts of electrical power systems.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)
Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych.

30

Podstawy

modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych.

2. Charakterystyka programu komputerowego Elettromagnetic Transients Program/ Alternative Transients Program. (2 godz)

Struktura programu Elettromagnetic 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)

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 wyładowczych czynników wysokiego napięcia.

4. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (2 godz).

Modele elementów liniowych skupionych. Modele elementów nieliniowych w programie EMTP/ATP. Wykonanie obliczeń

napięciowych i prądowych w prostych układach elektrycznych zawierających elementy liniowe i nieliniowe.

5. Modele matematyczne linii przesyłowych elektroenergetycznych napowietrznych. (2 godz)

Modele matematyczne napowietrznych linii przesyłowych. Charakterystyki czysto liniowe parametrów modeli linii.

Model zjawiska ulotu. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych.

6. Zasady tworzenia modeli cyfrowych kabli elektroenergetycznych. (2 godz)

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 uzwojeń. (2 godz)

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 przepięcia. (2 godz)

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

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

Podstawy modelowania maszyn elektrycznych. Modele maszyn elektrycznych w EMTP/ATP. Symulacje napięciowych i prądowych

w sieciach z maszynami elektrycznymi.

10. Symulacje napięciowych i prądowych podczas zwarć w sieciach elektrycznych. (2 godz)

Symulacje typowych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje stanów zwarciowych w sieciach elektrycznych w programie EMTP. Obliczenia przebiegów prądowych podczas zwarć symetrycznych i niesymetrycznych w sieciach.

11. Obliczenia narażeń przepięciowych urządzeń elektroenergetycznych w warunkach wyładowa

30

<p>porunowych. (2 godz)</p> <p>Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowa piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowa piorunowych. Symulacje przepi piorunowych w układach elektroenergetycznych.</p> <p>12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejciowych w liniach elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>Symulacje stanów ł czeniowych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów pr dów i napi w sieciach podczas ł czenia urz dze elektrycznych. Analiza nara e urz dze od przepi ł czeniowych. Badania skuteczno ci ochrony urz dze od przepi .</p> <p>13. Wyznaczanie charakterystyk cz stotliwo ciowych urz dze i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)</p> <p>Modelowanie urz dze i układów elektroenergetycznych do symulacji charakterystyk cz stotliwo ciowych impedancji. Symulacje zale no ci cz stotliwo ciowych impedancji urz dze i fragmentów układów elektroenergetycznych.</p>	30
---	----

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie obwodów elektrycznych zawieraj cych elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (1 godz). 2. Wykonanie oblicze przebiegów napi i pr dów w fragmencie układu elektroenergetycznego przy zastosowaniu programu EMTP/ATP (1 godz). 3. Wykonanie oblicze przebiegów napi i pr dów w podczas ł czenia linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych (1 godz). 4. Obliczenia przebiegów napi i pr dów podczas zwar jednofazowych i trójfazowych w sieciach rednich napi (1 godz). 5. Symulacje napi i pr dów podczas ł czenia transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz). 6. Symulacje przepi w układach elektrycznych z ogranicznikami przepi podczas wyładowa piorunowych do linii elektroenergetycznych (2 godz). 7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów pr dów, napi i energii w warunkach pracy ustalonej (2 godz). 8. Symulacje zjawisk nieustalonych we fragmentach zło onych układów elektroenergetycznych (3 godz). 9. Symulacje przebiegów pr dów, napi i energii w stanach awaryjnych w układach elektroenergetycznych (2 godz). 	10
---	----

Literatura	
Podstawowa	
Bernas S., Ciok Z.: Modele matematyczne elementów systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1982,	
Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 1986,	
Glover D. J., Sarna M.: Power System Analysis and Design with Personal Computer Applications. PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1990,	
Greenwood A.: Electrical Transients in Power Systems. John Wiley&Sons. INC. New York, 1991,	
Kremens Z., Sobierajski W.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1990,	
Machowski J., Bernas S.: Stany nieustalone i stabilno systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1989,	
Prikler L., H?idalen H. K.: ATP Draw for Windows 3.1x95/NT version 1.0. User's Manual. Nevenber, 1998,	
Uzupełniaj ca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	40	
Konsultacje z prowadz cym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	2	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	4	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	3	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	Engineering modelling in Matlab				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96056	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczony przedmiot Podstawy informatyki			
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
2	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
3	Potrafi zamodelowa i zasymulowa systemy elektryczne opisane wieloma równaniami ró niczkowymi	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
4	Potrafi rozwi za równania nieliniowe	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
5	Potrafi przeprowadzi analiz Fouriera sygnałów	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium

6	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
7	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
8	Potrafi zamodelowa i zasymulowa systemy elektryczne opisane wieloma równaniami różniczkowymi	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
9	Potrafi przeprowadzi analiz Fouriera sygnałów	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
10	Potrafi rozwi za równania nieliniowe	ET1_U07, ET1_U03, ET1_U02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
11	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium
12	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium
13	Potrafi zamodelowa i zasymulowa systemy elektryczne opisane wieloma równaniami różniczkowymi	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium
14	Potrafi rozwi za równania nieliniowe	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
(wiczenia laboratoryjne, podr cznik, konsultacje indywidualne, samokształcenie,)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium obserwacja wykonania zada			
umiejętności: ocena kolokwium obserwacja wykonania zada			
kompetencje społeczne: ocena kolokwium obserwacja wykonania zada			
Warunki zaliczenia			
Uzyskanie zaliczenia z laboratorium Wiedza: Kartkówki na laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczy laboratorium niezb dna jest obecno na co najmniej 14 z 15 zaj .. Umiejętności: Zaliczenie sprawozda 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.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Metody całkowania numerycznego, rozwi zywanie równa nieliniowych, modelowanie i symulacja modeli opisanych równaniami różniczkowymi - układy liniowe i nieliniowe, obiekt opisany wieloma równaniami różniczkowymi, analiza Fouriera sygnałów w pakiecie Matlab/Simulink.			
Content of the study programme (short version)			
Numerical integration methods, solving nonlinear equations, modeling and simulation of models described by differential equations - linear and nonlinear systems, an object described with many differential equations, Fourier analysis of signals in Matlab / Simulink package.			
Treści programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne			
1. Porównanie metod całkowania numerycznego na przykładzie prostego układu RLC (metody Eulera, Rungego-Kutty, Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, zmiennokrokowo) 2. Rozwi zywanie równa nieliniowych (metoda połowienia, stycznych, siecznych i kolejnych przybli e) 			30

3. Modelowanie równań różniczkowych - możliwość w pakiecie Matlab/Simulink 	30
4. Przykłady modelowania układów elektrycznych: liniowych i nieliniowych, opisanego wieloma równaniami różniczkowymi - Matlab/Simulink	
5. Analiza Fouriera	
Literatura	
Podstawowa	
Klempka R., Sikora-Iliw R., Stankiewicz A., Wiśnik B., Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2007	
Klempka R., Stankiewicz A., Modelowanie i symulacja układów dynamicznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2006	
Klempka R., Wiśnik B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	8	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Nap dy w elektroenergetyce				
Course / group of courses:	Drives in the Power Industry				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96119	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
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
Koordinator:	dr in . Janusz Petryna				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Janusz Petryna				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:

Wymagane wiadomo ci z zakresu fizyki, elektrotechniki (w tym maszyn elektrycznych), metrologii oraz umiej tno korzystania z programu MATLAB.

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 związane z cyklem życia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w inżynierii elektrycznej	ET1_W06	ocena aktywności
5	umie czytać oraz tworzyć graficzną dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy), również z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizować i oceniać własności maszyn elektrycznych i napędów w stanach ustalonych i dynamicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską do wiadczenia związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla inżynierii elektrycznej? tak i przy rozwijaniu praktycznych zadań inżynierskich wymagających korzystania z norm i standardów inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu branży elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
8	potrafi w podstawowym zakresie dobrać urządzenie i aparaturę elektroenergetyczną pomiarową i zabezpieczeń, pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, nadzoru i realizacji zadania, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
9	potrafi, używając specjalistycznej terminologii, opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst (tak i w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09	wykonanie zadania
10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu z 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 rozwijaniu 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

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem prezentacji, materiałów audiowizualnych, ćwiczenia laboratoryjne i komputerowe, projekt obliczeniowy, praca z podręcznikami i zalecanymi bibliotecznymi materiałami branżowymi)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

umieć no ci:

- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową, 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 (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za zadania lub testy)
Weryfikacja w kategorii umieć no ci: w formie oceny prac zaliczeniowych, inżynierskiego zadania projektowego, ćwiczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, konwersacji w języku obcym w tematyce związanej z kierunkiem, testu kompetencji zawodowych (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za pozycje testu).

Oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów w PWSZ w Tarnowie.

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.

Tre ci 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.	
Content of the study programme (short version)	
Electromechanical system. Construction and operation of driving systems with electric motors - in power industry - basic issues. Basic motor power supply systems, including power electronics. Control of DC and AC motors. Static (mechanical) and dynamic characteristics. Mathematical models of electric drives.	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć : wykład	
Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędowy (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 i przerywanymi, rodzaje rozruchu i hamowania (2 godz.). Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prądami ciągłymi i przerywanymi, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i polowo zorientowanego (5 godz.). Budowa przemienników częstotliwościowo-energetycznych jako zasilaczy prądu przemiennego –bezpośrednio (z falownikiem napięcia) oraz z falownikiem prądu) i pośrednio (cyklokonwerter), (2 godz.).	15
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędowy (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 i przerywanymi, rodzaje rozruchu i hamowania (2 godz.). Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prądami ciągłymi i przerywanymi, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i polowo zorientowanego (5 godz.). Budowa przemienników częstotliwościowo-energetycznych jako zasilaczy prądu przemiennego –bezpośrednio (z falownikiem napięcia) oraz z falownikiem prądu) i pośrednio (cyklokonwerter), (2 godz.).	15
Literatura	
Podstawowa	
Biszyga K. Sterowanie i regulacja silników elektrycznych Warszawa : WNT, 1989,	
Drozdowski P. Wprowadzenie do napędów elektrycznych: Politechnika Krakowska, 1998,	
Kalus M. Skoczkowski T. Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego: Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2003,	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przygotowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
---	---

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	9	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	31	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	29	1,2

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektroenergetyki				
Course / group of courses:	Electrochemical Calculations Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96080	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		4
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał, dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo metod wyznaczania schematów zast pczych urz dze elektrycznych i rozwi zywania obwodów elektrycznych			
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 związane z pracami i układami elektroenergetycznych i potrafi korzystać z danych pozyskiwanych z różnych źródeł dla ich rozwijania	ET1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
6	ma wiadomości i rozumie skutki pracy układów elektroenergetycznych, w tym ich wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ET1_U05	wypowiedź ustna
7	potrafi rozwijać wybrane zadania związane z pracami i układami elektroenergetycznych	ET1_U07	wykonanie zadania
8	potrafi rozwijać wybrane zadania związane z pracami i układami elektroenergetycznych potrafi dobierać urządzenia elektroenergetyczne w podstawowym zakresie	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma wiadomości swojej wiedzy i umiejętności korzystania z doświadczenia ekspertów przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu elektroenergetyki	ET1_K01	wykonanie zadania
10	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej i ma wiadomości konieczności przestrzegania zasad bezpiecznej pracy	ET1_K03	wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem rzutnika i materiałów firmowych, obejmujący zagadnienia wytwarzanie energii elektrycznej, niekonwencjonalnych źródeł energii, budowy i linii elektroenergetycznych, transformatorów energetycznych, aparatów i urządzeń rozdzielczych, podstaw techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia, stacji elektroenergetycznych, schematów zastępczych urządzeń elektroenergetycznych, obliczenia układów elektroenergetycznych, zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych i podstaw eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień z zakresu wytwarzania energii elektrycznej jej przesyłu, rozdzielenia i konwersji na inne postaci energii z wykorzystaniem wspomagania komputerowego.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

1. Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO).
2. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie oceny z laboratorium (LO). Podstawą ustalenia oceny końcowej jest liczba W obliczona ze wzoru: $W = LO$.
3. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie liczby W, zgodnie z Regulaminem Studiów w PWSZ w Tarnowie.

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 wspomagania komputerowego.

Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach ćwiczeń.

Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.

Treści programowe (opis skrócony)

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.

Content of the study programme (short version)

Structure of the electrical power system, elements of the system, generation electrical energy, unconventional sources of energy, construction of electrical power lines, power transformers, apparatuses and distributive devices, basis of technique of switching of high voltage electrical circuits, electrical power substations, substitute schemes of electrical power devices, calculations of electrical power systems, disturbances in work of electrical power systems, basis of exploitation of electrical power devices. Practical application of basis calculations and selection of electrical power apparatuses.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 4

1. Charakterystyka systemów elektroenergetycznych. (2 godz)
ródła energii, surowce i no niki energetyczne. Charakterystyka przemian energetycznych. Wytwarzanie energii elektrycznej. Struktura układu elektroenergetycznego. Kryteria dostawy energii elektrycznej. Kryteria oceny ekonomicznej układów i urz dze . Nara enia urz dze elektroenergetycznych. Oddziaływanie układów elektroenergetycznych na rodowisko.
2. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych. (2 godz)
Rodzaje i podział elektrowni. Podstawowe no niki energii wykorzystywane w elektrowniach. Charakterystyka przemian energetycznych w elektrowniach. Charakterystyka podstawowych układów elektrowni. Wpływ elektrowni na rodowisko.
3. 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 sie sztywn . Regulacja parametrów generatorów.
4. Niekonwencjonalne źródła energii. Energia odnawialna. (2 godz)
Podział ródeł odnawialnych energii elektrycznej. Konwersja energii wiatru na energi elektryczn . Charakterystyka elektrowni wodnych i ich praca w systemie elektroenergetycznym. źródła energii elektrycznej wykorzystuj ce energi słoneczn . Wykorzystanie biomasy do wytwarzania energii elektrycznej. Współpraca rozproszonych ródeł energii z układem elektroenergetycznym.
5. Budowa i parametry linii elektroenergetycznych. (2 godz)
Rozwi zania konstrukcyjne linii elektroenergetycznych napowietrznych. Budowa i parametry linii kablowych. Parametry elektryczne linii elektroenergetycznych: przepustowo linii, spadki i straty napi cia, straty mocy i energii. Budowa i parametry linii napowietrznych i kablowych pr du stałego. Przykłady rozwi za konstrukcyjnych linii pr du stałego.
6. Rozwi zania konstrukcyjne transformatorów energetycznych i ich parametry. (2 godz)
Rozwi zania konstrukcyjne i parametry transformatorów i autotransformatorów. Schemat zast pczy transformatorów. Dobór parametrów transformatorów do pracy w sieciach elektrycznych. Regulacja napi cia w układach elektroenergetycznych przy zastosowaniu transformatorów. Obci alno transformatorów. Zasady eksploatacji transformatorów i autotransformatorów.
7. Charakterystyka aparatów i urz dze rozdzielczych. (2 godz)
Nara enia cieplne i dynamiczne. Podział aparatów i ogólne zasady doboru. Dobór przewodów wielkopr dowych, izolatorów napowietrznych i wn trzowych. Zasady doboru przekładników pr dowych i napi ciowych. Budowa i działanie bezpieczników topikowych.
8. Podstawy techniki ł czenia obwodów elektrycznych wysokiego napi cia. (2 godz)
Podział ł czników elektroenergetycznych. Rozwi zania konstrukcyjne ł czników niskiego, redniego napi cia i ł czników najwy szych napi . Parametry podstawowe i zasady doboru ł czników w sieciach rozdzielczych i przesyłowych.
9. Stacje elektroenergetyczne. (2 godz)
Podział stacji elektroenergetycznych, ich struktura i znaczenie w układach elektroenergetycznych. Układy rozdzielni elektroenergetycznych. Rozwi zania konstrukcyjne rozdzielni napowietrznych i wn trzowych. Konstrukcja i wła ciwo ci rozdzielni gazowych z izolacj z sze ciofluorku siarki. Zasady projektowania stacji. Urz dzenia pomocnicze instalowane w stacjach elektroenergetycznych.
10. Odbiorniki energii elektrycznej. (2 godz)
Podział odbiorników energii elektrycznej. Parametry odbiorników. Podstawowe charakterystyki eksploatacyjne. Dobór parametrów urz dze elektrycznych. Warunki pracy ródeł wiatła. Odbiorniki grzejne. Charakterystyka silników elektrycznych i nap dów. Praca urz dze energoelektronicznych i ich wpływ na jako energii.
11. Schematy zast pcze urz dze elektroenergetycznych. (2 godz)
Schematy zast pcze linii napowietrznych i kablowych. Metody oblicze parametrów schematów zast pczych transformatorów i autotransformatorów. Reprezentacja ródeł energii. Reprezentacja urz dze przesyłowych. Reprezentacja odbiorników. Reprezentacja układu elektroenergetycznego. Zakres oblicze i wybór schematu zast pczego.

<p>12. Podstawowe obliczenia układów elektroenergetycznych. (2 godz) Metody oblicze rozpyływu pr dów w sieciach elektrycznych. Obliczenia spadków i strat napi cia w liniach zasilaj cych. Metody oblicze strat energii w układach elektroenergetycznych. Metody regulacji napi cia i mocy w układach elektroenergetycznych. Regulacja cz stotliwo ci w sieciach elektrycznych. Wpływ przesyłu mocy biernej na prac systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.</p> <p>13. Wybrane zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych. (2 godz) Rodzaje zwar . Przebiegi typowe pr dów zwarciovych i ich podstawowe parametry. Układy zast pcze sieci elektrycznych dla oblicze pr dów zwarciovych zwarciovych. Wielko ci charakteryzuj ce zwarcia jednofazowe, dwu- i trójfazowe. Zasady obliczania pr dów zwarciovych. Skutki przepływu pr dów zwarciovych.</p> <p>14. Jako energii elektrycznej. (2 godz) ródła zakłóce i przebiegi odkształcone. Wpływ jako ci energii elektrycznej na prac urz dze elektrycznych. Kryteria oceny jako ci energii elektrycznej. Podstawowe parametry stosowane do oceny jako ci energii elektrycznej. Metody poprawy jako ci energii elektrycznej.</p> <p>15. Podstawy eksploatacji urz dze elektroenergetycznych. (2 godz) Organizacja eksploatacji urz dze elektroenergetycznych i jej zakres. Wymagania kwalifikacyjne w eksploatacji. Metody oceny stanu technicznego urz dze elektroenergetycznych. Przykłady bada eksploatacyjnych wybranych urz dze elektroenergetycznych.</p>	30
--	----

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

<p>1. Obliczenia parametrów schematów zast pczych linii przesyłowych i rozdzielczych napowietrznych i kablowych. (2 godz)</p> <p>2. Wyznaczanie parametrów schematów zast pczych transformatorów energetycznych, dławików i przekładników. (3 godz)</p> <p>3. Obliczenia obci alno ci torów pr dowych linii napowietrznych i kablowych. (3 godz)</p> <p>4. Dobór przekrojów przewodów linii elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>5. Wyznaczanie spadków napi w torach przesyłowych układów elektroenergetycznych. (3 godz)</p> <p>6. Obliczenia pr dów zwarciovych w układach elektroenergetycznych. (4godz)</p> <p>7. Obliczenia rozpyływu pr dów w sieciach elektrycznych. (4 godz)</p> <p>8. Straty mocy i energii czynnej w elementach układu elektroenergetycznego. (4 godz)</p> <p>9. Kompensacja mocy biernej. (2 godz)</p> <p>10. Dobór podstawowych parametrów urz dze elektroenergetycznych. (3 godz)</p>	30
---	----

Literatura

Podstawowa

Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1982,

Głady H., Matla R.: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 1999,

Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wyd. Polit. Lubelskiej, Lublin 2004,

Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 1984,

Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 1996,

Kujarczyk Sz. i współaut.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa, 1997,

Markiewicz H.: Urz dzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2008,

Praca zbior.: Vademecum Elektryka, COSIW SEP, wyd. V, 2009,

Praca zbiorowa: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. (t. 1, 2), Wyd. Polit. Warszaw, Warszawa, 2004,

Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urz dze elektroenergetycznych, Skrypt nr 1699 AGH, Wyd. VII, 2008,

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	60	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	13	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	62	2,5
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	45	1,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektroniki				
Course / group of courses:	Electronics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96079	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			60		4
Koordinator:	dr Juliusz Godek				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, dr Juliusz Godek, dr in . Łukasz Mik				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie zawartych w przedmiotach wprowadzaj cych: Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów.			
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 zywanu problemów zwi zanych z podstawowymi układami elektronicznymi	ET1_K01	obserwacja zachowa

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład: wykład z prezentacj multimedialn wspomagan dodatkowymi obliczeniami na tablicy, konsultacje, dyskusja.
wiczenia laboratoryjne: wykonywanie wicze laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium, sprawozdania, dyskusja.
Projekt: instrukta , samodzielne wykonywanie projektu układu elektronicznego z wykorzystaniem narz dzi komputerowego wspomagan projektowania)

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:

K > 91%	bardzo dobry (5,0)
K > 81% - 90%	plus dobry (4,5)
K > 71% - 80%	dobry (4,0)
K > 61% - 70%	plus dostateczny (3,5)
K > 50% - 60%	dostateczny (3,0)
K < 50%	niedostateczny (2,0)

Oceny wyra one w skali procentowej s przeliczane na oceny w skali od 2,0 (nd) do 5,0 (bdb) zgodnie z zasadami okre lonymi w §30 ust. 1 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.

Laboratorium:

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

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

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

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

Projekt:

Ocena ko cowa z projektu jest wystawiana na podstawie punktów otrzymanych z: praktycznej realizacji zadania, omówienia i prezentacji projektu przed grup oraz odpowiedzi na pytania prowadz cego. Ocen ko cow na podstawie punktów obliczamy w taki sam sposób jak dla wykładu i laboratorium.

Wiedza: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach.

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

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

Tre ci programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

Construction and principle of operation of basic electronic components and systems. Current-voltage characteristics of electronic components. Selection of elements in the electronic circuit based on computer calculations and simulations.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 4

Forma zaj : wykład	
<p>1. Wprowadzenie. Obwód elektryczny – przypomnienie podstawowych praw: Ohma oraz I i II prawa Kirchhoffa. Obliczanie rezystancji zast pczej w obwodzie. Obwody RC i RL. Stała czasowa obwodu RC i RL. Składowa stała i zmienna sygnału. Warto skuteczna pr du i napi cia. Moc rozpraszana w odbiorniku. (2h)</p> <p>2. Diody półprzewodnikowe. Wła ciwo ci diody prostowniczej. Parametry obwodu z diod prostowniczych . Prostownik jednopółwkowy i dwupółwkowy. Filtrowanie t nie na wyj ciu prostownika. Porównanie diody idealnej i rzeczywistej – napi cie progowe. Przykłady wykorzystania diody prostowniczej. Powielacz napi cia. (2h)</p> <p>3. Tranzystory bipolarne. Podstawowe wła ciwo ci i typy tranzystorów bipolarnych. Charakterystyki pr dowo napi ciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OE. Wtórnik emiterowy. Praktyczne przykłady wykorzystania tranzystora bipolarnego. (2h)</p> <p>4. Tranzystory unipolarne. Podstawowe wła ciwo ci i typy tranzystorów unipolarnych. Charakterystyki pr dowo napi ciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora unipolarnego. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OS. Praktyczne przykłady wykorzystania tranzystora unipolarnego. Budowa inwertera na bazie tranzystorów MOS. (2h)</p> <p>5. Wzmacniacz ró nicowy. Budowa i zasada działania pary ró nicowej. Charakterystyki wzmacniacza ró nicowego. Dobór tranzystorów do pary komplementarnej. Praktyczne przykłady wykorzystania wzmacniacza ró nicowego. (2 h)</p> <p>6. Wzmacniacze operacyjne. Podstawowe parametry i zasada działania wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz idealny i rzeczywisty. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego: odwracaj cy, nieodwracaj cy, sumuj cy, odejmuj cy, inwerter, ró niczkuj cy, wtórnik napi ciowy, komparator. Praktyczne przykłady wykorzystania wzmacniaczy operacyjnych. (2h).</p> <p>7. Stabilizatory liniowe napi cia stałego. Podstawowe rodzaje stabilizatorów: parametryczne, kompensacyjne o działaniu ci głym, o niskim spadku napi cia na elemencie wykonawczym. Praktyczne przykłady realizacji układów stabilizacji napi cia zasilania z wykorzystaniem not katalogowych. (2 h)</p> <p>8. Wzmacniacze mocy do zastosowa audio. Budowa i zasada działania wzmacniacza mocy na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych. Scalone wzmacniacze mocy i ich noty katalogowe. Jak zaprojektowa prosty wzmacniacz audio o okre lonej mocy. (1h)</p>	15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>Laboratorium jest realizowane w dwóch cyklach. Na ko cu ka dego cyklu organizowane jest kolokwium, które wraz ze sprawozdaniami stanowi podstaw do ko cowego zaliczenia laboratorium.</p> <p>Plan wicze laboratoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe parametry obwodu elektrycznego (2h) 2. Dioda prostownicza (2h) 3. Prostownik jednopółwkowy i dwupółwkowy (2h) 4. Tranzystor bipolarny (2h) 5. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OE (2h) 6. Tranzystor unipolarny (2h) 7. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OS (2h) 8. Kolokwium (2h) 9. Wzmacniacz ró nicowy cz. I (2h) 10. Wzmacniacz ró nicowy cz. II (2h) 11. Wzmacniacz operacyjny cz. I (2h) 12. Wzmacniacz operacyjny cz. II (2h) 13. Stabilizatory liniowe napi cia stałego cz. I (2h) 14. Stabilizatory liniowe napi cia stałego cz. II (2h) 15. Kolokwium (2h) 	30
Forma zaj : wiczenia projektowe	

<p>Projekt jest realizowany w parach. Każda para ma za zadanie opracować projekt prostego układu elektronicznego oraz przygotować prezentację multimedialną, która będzie przedstawiana na forum grupy. Prezentacja musi zawierać wszystkie obliczenia i symulacje niezbędne do wyjaśnienia zasady działania zaprojektowanego układu. Wśród standardowych tematów do realizacji są: wzmacniacz napięciowy o podanym wzmocnieniu na dowolnym tranzystorze, wyłącznik zmierny, termostat do sterowania pracą pompy centralnego ogrzewania, przetwornik temperatury na napięcie, zasilacz stabilizowany o regulowanym napięciu wyjściowym. Jest możliwa realizacja własnych tematów również z wykorzystaniem mikrokontrolerów jednocukrowych.</p>	15
--	----

Literatura
Podstawowa
M. Bojarska, J. Kwiczala, E. Pasecki.- Laboratorium elektroniki (Wydanie IV), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012,
P. Horowitz, W. Hill – Sztuka elektroniki cz. 1 i 2 (wydanie 11), Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2014,
Praca zbiorowa pod red. St. Kutya – Przyrządy półprzewodnikowe i układy elektroniczne cz. I i II, Wydawnictwo AGH, Kraków 2000.,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	5	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektrotechniki				
Course / group of courses:	Electrical Engineering Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny I				
Kod zaj /grupy zaj :	96123	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	dr Przemysław Syrek				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo matematyki i podstaw fizyki.			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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	Potrąfi 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(wiczenia wymagaj aktywno ci studentów, która poprzedzana jest wst pem teoretycznym. wiczenia prowadzone s z wykorzystaniem rzutnika, tablicy i komputerów.)

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,

Tre ci programowe (opis skrócony)

Wprowadzenie do elektrotechniki; znajomo poj podstawowych i podstawowych metod analizy obwodów elektrycznych.

Content of the study programme (short version)

Introduction to electrical engineering; knowledge of basic concepts and basic methods of analysis of electrical circuits.

Tre ci programowe

Liczba godzin

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.

30

Literatura

Podstawowa

D. Griffiths: Podstawy elektrodynamiki, PWN SA, Warszawa, 2005.,

D. Halliday, R. Resnick: Podstawy fizyki, ró ne wydania.,

S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych. Wydanie czwarte WNT Warszawa 1995, 1998.,

S. Krupa, S. Mitkowski: Elektrotechnika – teoria pola, WAGH, Kraków, 2002.,

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	30	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	8	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	25	1,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy informatyki				
Course / group of courses:	Computer Science Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96048	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		5
Koordinator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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	Postępuje si edytorem tekstu w stopniu umo liwiaj cym tworzenie skomplikowanych dokumentów technicznych	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U03	wykonanie zadania
3	Postępuje si arkuszem kalkulacyjnym do przetwarzania danych numerycznych oraz zaprezentowania wyników w formie graficznej.	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U03	wykonanie zadania
4	Postępuje 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 się edytorem tekstu w stopniu umożliwiającym tworzenie skomplikowanych dokumentów technicznych	ET1_K01	wykonanie zadania
7	Posługuje się pakietem Matlab do napisania programu realizującego obliczenia numeryczne i ich wizualizacji	ET1_K01	praca pisemna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład, prezentacje symulacji komputerowej, ćwiczenia laboratoryjne, podręcznik, konsultacje indywidualne, samokształcenie)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium

umiejętności:

ocena kolokwium

ocena pracy pisemnej

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena pracy pisemnej

ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Wiedza: Kartkówki na laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczyć laboratorium niezbędna jest obecność na co najmniej 14 z 15 zajęć, zaliczenie sprawozdania.

Umiejętności: Zaliczenie sprawozdania oraz napisanie programu zaliczeniowego na ostatnich zajęciach. Oceniana jest także aktywność na zajęciach.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.

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.

Content of the study programme (short version)

Text editor and spreadsheet. Algorithm block diagrams, Matlab package, program writing, data types, conditional instruction, loops, functions, recursion, statistics, sorting, matrix operations, 2D geometric transformations, numerical integration, nonlinear function, modeling of differential equations.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zajęć: **wykład**

1. Algorytmika i schematy blokowe - podstawowe elementy schematu blokowego algorytmów, zasady budowy algorytmów.

2. Matlab – środowisko programistyczne. Typy danych. Podstawowe operacje matematyczne. Możliwość 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 jednorodnie.

30

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	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje praktyczne wiczenia w użytkowaniu edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego oraz w pisaniu programów w pakiecie Matlab wskazanych w programie wykładu w pkt. 2 – 8.

30

Literatura

Podstawowa

Klempka R., Sikora-Iliew R., Stankiewicz A., Wiśniewski B., Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2007

Klempka R., Stankiewicz A., Modelowanie i symulacja układów dynamicznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2006

Klempka R., Stankiewicz A., Programowanie z przykładami w językach Pascal i Matlab, Wydawnictwa AGH, Kraków 2005

Klempka R., Wiśniewski B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017

Uzupełniająca

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wiczeń, zajęć	28	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	62	2,5
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy mechaniki				
Course / group of courses:	Mechanics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96059	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	2		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			75		5
Koordinator:	dr in . Tomasz arski				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz arski				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Wymagana wiedza z podstaw fizyki z zakresu ciała stałego oraz podstaw matematyki z zakresu funkcji trygonometrycznych i rozwizywania równa z jedna niewiadom

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	ET1_W01, ET1_W05	dyskusja

4	maszyn, zjawisko tarcia i zuycia czci).	ET1_W01, ET1_W05	dyskusja
Stosowane metody osi gania zakladanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			
(W - wykład tradycyjny wspomagany pytaniami problemowymi, dyskusj maj c rozwi za jaki problem. Mo liwo wykorzystania schematów, rysunków, zdj z noników elektronicznych lepiej obrazuj cych dany problem. CP + LO - realizacja ró nych do wiadcz na odpowiednio przygotowanych stanowiskach (modele dydaktyczne pomagaj ce wyja ni i przedstawi podstawowe prawa mechaniki i zachowania si ciał stałych pod działaniem ró nych sił zewn trznych), rozwi zywanie teoretyczne zada .)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: ocena dyskusji ocena kolokwium ocena wypowiedzi ustnej			
Warunki zaliczenia			
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. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne, uzyskanie min. 51% pkt. z ka dego z nich), zaliczenie wicze laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania zwi zane z tre ci sprawozdania oraz przebiegiem do wiadcz . 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 wiadczenia w grupie realizuj cej program wiczenia lab., aktywno w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji do wiadczenia.			
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.			
Content of the study programme (short version)			
Types of forces occurring in nature, types of solids constraints, friction phenomenon, determination of static balance of solids loaded with external forces.			
Tre ci programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zaj : wykład			
1. Teoretyczne modele ciał - punkt materialny, ciało sztywne, ciało spr yste i spr ysto-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 wyst puj cych w przyrodzie pomi dzy ciałami stałymi - akcje i reakcje, wyznaczanie reakcji w typowych wi zach jak: liny, pr ty, podło a stałe, podpory stałe i ruchome. 5. Układ sił i ich podział - układ płaski zbie ny, płaski dowolny, przestrzenny - podstawowe definicje i ró nice. 6. Rzuty wektora siły na osi x oraz y z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych. 7. Poj cie momentu siły - definicje, jednostki, wykorzystanie w technice. 8. Stan równowagi brył/elementów dla płaskiego układu sił zbie nych i dowolnych - równania równowagi statycznej. 9. Stan równowagi brył dla przestrzennego układu sił - równania równowagi statycznej. 10. Zjawisko tarcia - przyczyny, rodzaje, obliczenia. 11. Wyznaczanie rodka ci ko ci ciał stałych i typowych kształtach wyst puj cych w przyrodzie. 12. Wyja nienie poj siły i napr e - jednostki, rodzaje, wyst powanie w ró nych stanach obci enia ciała stałego.			30
Forma zaj : wiczenia praktyczne			
Rozwi zywanie zada obejmuj cych zagadnienia sił układu płaskiego i przestrzennego oraz tarcia.			30
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne			
Realizacja wi kszoci zagadnie poruszanych na wykładzie z wykorzystaniem specjalnych stanowisk z modelami dydaktycznymi			15

Literatura
Podstawowa
Lejko J.: Mechanika ogólna. Wydawnictwo PWN Warszawa, 1996 lub nowsze.,
Osiński Z.: Mechanika ogólna. Wydawnictwo PWN Warszawa, 1997 lub nowsze.,
Siuta W.: Mechanika techniczna. WSiP Warszawa, 1995 lub nowsze.,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	18	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	77	3,1
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy nap ędu elektrycznego i energoelektroniki				
Course / group of courses:	Electric Drive and Power Electronics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96084	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
Razem			75		6
Koordinator:	dr in . Janusz Petryna				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Janusz Petryna				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu analizy matematycznej, fizyki, elektrotechniki (w tym maszyn elektrycznych) oraz umiej tno korzystania z programu MATLAB.			
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, wypowied ustna
2	ma zaawansowan wiedz o podstawowych typach maszyn elektrycznych, zna konstrukcje i metody sterowania współczesnych układów nap dowych	ET1_W03	egzamin, wypowied ustna
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy zwi zane z cyklem ycia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w in ynierii elektrycznej	ET1_W06	egzamin, ocena aktywno ci

4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyrażać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ET1_U01	egzamin
5	umie czytać oraz tworzyć graficzną dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy), również z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ET1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizować i oceniać własności maszyn elektrycznych i napędów w stanach ustalonych i dynamicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	ET1_U04	wykonanie zadania
7	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 rozwijaniu praktycznych zadań inżynierskich wymagających korzystania z norm i standardów inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu branży elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
8	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	ET1_U07	wykonanie zadania
9	potrafi w podstawowym zakresie dobierać urządzenia i aparaturę elektroenergetycznych pomiarów i zabezpieczeń, pod tym kompletnie, bezpieczeństwo obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu z zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
11	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	wykonanie zadania
12	potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U13	wykonanie zadania
13	ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	wykonanie zadania
14	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwijaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
15	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców własnego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem prezentacji, materiał audiowizualny, ćwiczenia laboratoryjne i komputerowe, projekt obliczeniowy, praca z podręcznikiem i zalecanymi bibliotecznymi materiałami naukowymi)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- egzamin
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- egzamin
- ocena wykonania zadania ((Przykładowa treść - proszę zmodyfikować do własnych potrzeb): ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach, na laboratorium, innych formach zajęć (np. analiza/przeprowadzenie studium przypadku, analiza przypadków, analiza i interpretacja tekstów, wykonanie do wiadczenia, wykonanie przekazu wizualnego (fotografii, filmu, inne), wykonanie zadania tłumaczeniowego, inne))
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia	
<p>1. Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową, niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z obu rodzajów zajęć (laboratoryjnych i projektowych) oraz zdanie egzaminu z materiału objętego wykładem.</p> <p>2. Aby uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych, niezbędne jest wykonanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań w nieprzekraczalnym terminie wpływającym z końcem semestru oraz zaliczenie pisemnych sprawdzianów.</p> <p>3. Aby uzyskać pozytywną ocenę z projektu, niezbędne jest zrealizowanie wg wytycznych projektowych zadania sterowania i regulacji napędu elektrycznym wraz z doбором przekształtnika.</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana jako średnia ze współczynnikami wagi.</p> <p>Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zadań i testów (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za zadania lub test)</p> <p>Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, inżynierskiego zadania projektowego, ćwiczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, konwersacji w języku obcym w tematyce związanej z kierunkiem, złożonego problemu interdyscyplinarnego, testu kompetencji zawodowych (minimum 51% maksymalnej liczby punktów za pozycje testu).</p> <p>Oceny wystawiane są zgodnie z aktualnym regulaminem studiów w PWSZ w Tarnowie.</p> <p>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.</p>	
Treści programowe (opis skrócony)	
System elektromechaniczny. Budowa i działanie przemysłowych układów napędowych z silnikami elektrycznymi - zagadnienia podstawowe. Podstawowe układy energoelektroniczne. Sterowanie silnikami prądu stałego i przemiennego. Charakterystyki statyczne (mechaniczne) i dynamiczne. Modele matematyczne napędów elektrycznych.	
Content of the study programme (short version)	
Fundamentals of Electric Drive and Power Electronics. Electromechanical system. Construction and operation of industrial drive systems with electric motors - basic issues. Basic power electronics systems. Control of DC and AC motors. Static (mechanical) and dynamic characteristics. Mathematical models of electric drives.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędu (6 godz.).</p> <p>2. Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe – budowa i działanie, praca w zakresie prądów ciągłych i przerywanych, zastosowanie przekształtników (4 godz.).</p> <p>3. Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego – silniki obcowzbudne i szeregowo, metody sterowania prądowo-ciężkościowe, rodzaje rozruchu i hamowania (5 godz.).</p> <p>4. Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prądowo-ciężkościowe, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i połowozorientowanego (6 godz.).</p> <p>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.).</p> <p>6. Budowa przemienników czotkliwoci jako zasilaczy prądu przemiennego – przemienniki bezpośrednie (z falownikiem napięcia oraz z falownikiem prądu) i pośrednie (cyklokonwerter), przestrzenny wektor PWM (SVM), falownik z wymuszonym prądem. (2 godz.).</p> <p>7. Wprowadzenie do układów regulacji silnikami elektrycznymi – regulacja kaskadowa, sterowanie wektorowe (2 godz.).</p>	30
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Energoelektroniczne układy zasilania - przegląd elementów energoelektronicznych i układów przekształtnikowych, metody sterowania, typowe przebiegi sygnałów, podłączenie do silników elektrycznych (12 godz.).</p> <p>2. Modelowanie komputerowe poszczególnych rodzajów napędu (4 godz.)</p> <p>3. Napęd z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika czotkliwoci (3 godz.).</p> <p>4. Napęd z silnikiem obcowzbudnym sprzężonym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika czotkliwoci (różnica zasilania niesztynne, różnica sztywnie – 4 godz.).</p> <p>4. Napęd z silnikiem indukcyjnym pierścieniowym sprzężonym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika czotkliwoci (3 godz.)</p> <p>5. Napęd z silnikiem BLDC - struktura układu, pomiary prądowe, położenia, prądów zasilających oraz sygnałów z czujników Halla, serwo mechanizm (2 godz.).</p>	30

6 . Napęd z silnikiem PMSM - struktura układu, pomiary prądowe, położenia, prędkości i napięcia zasilających, serwo mechanizm (2 godz.).	30
Forma zajęć : wiczenia projektowe	
Projekt obliczeniowo-symulacyjny Zadany jest przebieg czasowy prądów układu, struktura kinematyczna, rodzaj i przebieg obciążenia w czasie i silnik elektryczny. matematyczny napęd. wartości momentów dynamicznych i elektromagnetycznych w układzie w funkcji czasu. 4. Wyznaczenie przebiegu napięcia zasilania silnika gwarantującego zadany przebieg prądów oraz prędkości. Przygotowanie i wygłoszenie referatu w formie sprawozdania z przeprowadzonych badań i omówienie dokumentacji projektowej.	1. 15 2. Model 3. Wyznaczenie 5.
Literatura	
Podstawowa	
Biszyga K. Sterowanie i regulacja silników elektrycznych Warszawa : WNT, 1989,	
Drozdowski P. Wprowadzenie do napędów elektrycznych: Politechnika Krakowska, 1998,	
Kalus M. Skoczkowski T. Sterowanie napędami asynchronicznymi i prędkości stałego: Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2003,	
Uzupełniająca	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	25	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	150	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	6	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Foundations of Logical Control				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96091	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
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	1
Razem			60		4
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek, mgr in . Dawid Kara				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo pakietu MATLAB/Simulink.			
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 przekazywania. Realizuje układy logiczne w technice cyfrowej. Realizuje układy kombinacyjne na matrycach PAL i GAL. Realizuje układy kombinacyjne z użyciem pamięci stałych (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash). Stosuje sterowniki PLC do realizacji kombinacyjnych układów sterowania.	ET1_W04, ET1_W05	kolokwium
4	Definiuje deterministyczny automat skończony (DAS) oraz automat Mealy'ego i automat Moore'a. Stosuje metody opisu układów sekwencyjnych: graf przejść i tablice przejść. Stosuje przynajmniej jedną metodę projektowania DAS. Stosuje metody kodowania stanów wewnętrznych: metod intuicyjnych i rachunek podziałów. Stosuje wybrane metody minimalizacji liczby stanów wewnętrznych DAS. Stosuje różne techniki realizacji DAS: sprzętowe (w technice układów cyfrowych) i programowe (w wybranych językach programowania, przede wszystkim drabinkowym na sterownikach PLC).	ET1_W04, ET1_W05	kolokwium
5	Stosuje układy sekwencyjne niebudowane automatami skończonymi. Stosuje wybrane opisy takich układów, np. za pomocą sieci Petriego. Stosuje graficzny język programowania sterowników PLC typu graficzny.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W05	kolokwium
6	Rozróżnia charakter danego układu logicznego, tj. określa, 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, niebudowanego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo w języku graficznym typu graficzny.	ET1_U12, ET1_U02, ET1_U14, ET1_U13	wykonanie zadania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Tradycyjny wykład (tablica, kreda) wspomagany w wykładaniu schematami układów, tabelami i zdjęciami. Laboratorium o charakterze programistycznym - MATLAB-Simulink i przede wszystkim programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wykorzystywane są sterowniki PLC typu aparaturowego (compact). Dwa projekty wykonywane jako zadania programistyczne.)

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. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów z każdego z nich.

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

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań wyczerpujących w grupach laboratoryjnych.

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 niebudowane automatami skończonymi i ich realizacja na sterownikach PLC.

Content of the study programme (short version)

Combination logic systems, their mathematical description and possible practical implementations - hardware and software. Logical systems with sequential operation - a finite state machine (FSM), its mathematical description, analysis and possible practical implementations - hardware and software. PLC controllers and their programming languages. The use of PLC controllers to implement logic control systems, combinational and sequential. Sequential logic systems that are not FSM and their implementation on PLC controllers.

Treści programowe

Liczba godzin

Forma zaj : **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 (przetwarzanie). Metody prezentacji funkcji boolowskich: tablice prawdy, tabele Karnaugh'a, zbiory numerów kombinacji. Synteza funkcji boolowskiej. Wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Elementarne układy kombinacyjne. Hazardy w układach logicznych i metody ich eliminacji. (2 godz.).

3. Metody praktycznej realizacji układów kombinacyjnych. Realizacja układów logicznych w technice przekazywania. 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 pamiętających. 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 skończonymi. Przykłady układów sekwencyjnych innych niż automaty skończone. Możliwe opisy takich układów, np. za pomocą sieci Petriego. Podstawy języka programowania sterowników PLC typu graficzny. Implementacja sekwencyjnego układu sterowania, nie będącego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo. (2 godz.).

15

Forma zaj : **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 średnim 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.).

30

6. Realizacja zło onego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez DAS wraz z jego minimalizacją oraz jego trzykrotną implementacją na sterowniku PLC: obliczeniów, tablicow i jako tzw. układ steruj cy. (6 godz.)	30
7. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania nie b d tego automatem sko czonym na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje implementację zło onego sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC, jako tzw. układu steruj cego, przy drabinkowym programowaniu sterownika. (6 godz.)	
Pozostałe 4 godziny wykorzystywane s do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do realizacji dwóch sprawdzianów.	

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Studenci wykonuj 2 projekty, zwi zane z programowaniem sterowników PLC, dotycz ce realizacji kombinacyjnego i sekwencyjnego układu sterowania.

15

Literatura

Podstawowa

Janusz Kwa niewski, Sterowniki PLC w praktyce in ynierskiej, BTC, Legionowo 2008

Jerzy Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2017 - Wydanie II

K. Amborski I. Jaworska Z. Kietli ski M. Koci cki W. ydanowicz, Laboratorium Teorii Sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 - Dwie cz ci

p.r. Andrzeja Wiszniewskiego, Teoria sterowania. wiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997

Władysław Majewski, Układy logiczne, PWN, Warszawa 2003

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	60	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	8	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	62	2,5
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	77	3,1

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy techniki mikroprocesorowej				
Course / group of courses:	Microprocessor Technology Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96070	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		3
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka ANSI C.			
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 architektury 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 pojęcie mikrokontrolera (mikrokomputera jednokładowego). Charakteryzuje bazy architektur 8-bitowych mikrokontrolerów rodziny ATmega firmy Atmel (na przykładzie ATmega168 i/lub ATmega328 i/lub ATmega1280). Opisuje przebieg cyklu rozkazowego jednostki ATmega. Opisuje mapy pamięci wybranego układu ATmega. Wymienia, jakie peryferia mikroprocesora mogą być zintegrowane w architekturze ATmega i w jaki sposób są one konfigurowalne.	ET1_W04	praca pisemna
3	Charakteryzuje typowe układy wejściowe, stosowane w prostych mikrokomputerach budowanych do celów przemysłowych: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, klawiatury. Charakteryzuje typowe układy wyjściowe: zatrzaśki, przetworniki C/A, f/U, wyświetlacze diodowe i wyświetlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyjścia PWM.	ET1_W04	praca pisemna
4	Opisuje architekturę i działanie prostego mikrokomputera.	ET1_W06	praca pisemna
5	Opisuje szczegółowo zasady budowy prostych mikrokomputerów opartych o mikrokontrolery rodziny ATmega. Poznaje czynniki sprzyjające i przeszkadzające w rozwoju platformy sprzętowo-programowej Arduino.	ET1_W06	praca pisemna
6	Programuje w języku C, w zakresie używanym do programowania jednostek centralnych ATmega platformy Arduino. Opisuje czynniki programowania platformy sprzętowo-programowej Arduino.	ET1_W06	praca pisemna
7	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny ATmega algorytmów przetwarzania sygnałów, na przykładach algorytmów stosowanych w urządzeniach automatyki.	ET1_W06	dyskusja
8	Różnicuje architekturę 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 ATmega do określonych trybów pracy, za pomocą rejestrów sterujących mikrokontrolera lub za pomocą odpowiednich sterowników programowych.	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 ATmega.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
13	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny ATmega algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
14	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny ATmega algorytmów przetwarzania sygnałów, na przykładach algorytmów stosowanych w urządzeniach automatyki.	ET1_U10	dyskusja
15	Programuje mikrokontrolery rodziny ATmega w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na platformie Arduino.	ET1_U12, ET1_U07, ET1_U14, ET1_U13	praca pisemna
16	Programuje mikrokontrolery rodziny ATmega w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na platformie Arduino.	ET1_K01	obserwacja zachowa
17	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny ATmega algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_K02	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Tradycyjny wykład (tablica, kreda) wspomagany wyświetlanymi schematami układów mikroprocesorowych, tabelami i zdjęciami. Laboratorium o charakterze programistycznym - programowanie mikrokontrolerów rodziny ATmega firmy Atmel w języku C, na platformie Arduino.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena dyskusji

ocena pracy pisemnej	
umiej tno ci:	
ocena dyskusji	
ocena pracy pisemnej	
kompetencje społeczne:	
obserwacja zachowa	
Warunki zaliczenia	
Zaliczenie zaj laboratoryjnych z ocen . Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zaj laboratoryjnych. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów z ka dego z nich. Umiej tno ci: Zaliczanie sprawozda z wicze laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zaj laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada wiczeniowych w grupach laboratoryjnych.	
Tre ci programowe (opis skrócony)	
Mikroprocesory i mikrokontrolery - poj cia podstawowe, wielko ci charakteryzuj ce, architektury, funkcjonowanie, poj cia powi zane. Otoczenie mikroprocesora/mikrokontrolera - pamci ci, układy wej cia/wyj cia, układy towarzysz ce. 8-bitowe mikrokontrolery rodziny ATmega - architektura, funkcjonowanie i programowanie. Mikrokomputer - architektura, budowa i funkcjonowanie. J zyk C jako j zyk programowania mikrokontrolerów rodziny ATmega na platformie Arduino. rodki techniczne wspomagaj ce programowanie i uruchamianie układów mikroprocesorowych. Przykłady zastosowa techniki mikroprocesorowej w urz dzeniach automatyki przemysłowej.	
Content of the study programme (short version)	
Microprocessors and microcontrollers - basic concepts, characterizing values, architectures, operation, other related concepts. Microprocessor/microcontroller environment - memories, input/output systems, additional digital systems. 8-bit ATmega microcontrollers - architecture, operation and programming. Microcomputer - architecture, construction and operation. The C language as the programming language of the ATmega family of microcontrollers on the Arduino platform. Technical methods supporting the programming and starting of microprocessor systems. Examples of applications of microprocessor technology in industrial automation devices.	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zaj : wykład	
<p>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. (4 godz.)</p> <p>2. Architektura i działanie mikrokomputera. Typowe podzespoły prostego mikrokomputera przeznaczonego do celów sterowania przemysłowego i ich połączenie z mikroprocesorem. Funkcjonowanie takiego mikrokomputera. (2 godz.)</p> <p>3. Mikrokomputery jednoukładowe. Poj cie mikrokomputera jednoukładowego (mikrokontrolera). Architektura 8-bitowych mikrokontrolerów rodziny ATmega firmy Atmel. Przebieg cyklu rozkazowego wybranej jednostki rodziny ATmega, jej mapa pamci ci, stos, podzespoły funkcjonalne i ich konfiguracja za pomoc rejestrów steruj cych. (4 godz.)</p> <p>4. Układy wej cia/wyj cia mikrokomputera. Typowe układy wej ciowe, stosowane w prostych mikrokomputerach budowanych do celów przemysłowych: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS , klawiatury. Typowe układy wyj ciowe: zatraski, przetworniki C/A, f/U, wy wietlacze diodowe i wy wietlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyj cia PWM. (3 godz.)</p> <p>5. Implementacja algorytmów przetwarzania sygnałów na mikrokontrolerach ATmega. Zasady implementacji algorytmów przetwarzania sygnałów na mikrokontrolerach ATmega na przykładach algorytmów stosowanych w urz dzeniach sterowania przemysłowego. (2 godz.)</p>	15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Platforma Arduino - wprowadzenie, realizacje sekwencyjnego sterowania binarnego. W wiczeniu Studenci zapoznaj si z zestawami uruchomieniowymi platformy Arduino i oprogramowaniem narz dziowym oraz pisz i uruchamiaj proste programy w j zyku C, realizuj ce uwarunkowane czasowo sterowania binarne. (3 godz.)</p> <p>2. Obsługa programowa wy wietlaczy alfanumerycznych typu LED i typu LCD. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino driver'a wy wietlacza alfanumerycznego LCD. Dodatkowo, osoby zainteresowane, mog napisa i uruchomi driver 4-pozycyjnego, 7-segmentowego wy wietlacza cyfrowego LED. (3 godz.)</p>	30

<p>3. Obsługa programowa klawiatur sekwencyjnych i matrycowych. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino driver'a klawiatury. (3 godz.)</p> <p>4. Generacja i filtracja sygnałów z u yciem mikrokontrolera rodziny ATmega. W wiczeniu studenci pisz i uruchamiaj na platformie Arduino 2 programy w j zyku C. Pierwszy z nich realizuje generację zadanych sygnałów, z u yciem przetwornika C/A. Drugi ma stanowi implementację na mikrokontrolerze rodziny ATmega wybranego filtra typu FIR, z u yciem przetwornika A/C i przetwornika C/A. (3 godz.)</p> <p>5. Mikroprocesorowa realizacja regulatora PID. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino programu realizuj cego algorytm regulatora PID. (3 godz.)</p> <p>6. Obsługa karty pami ci typu SD. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino programu umo liwiaj cego zapis/odczyt danych na karcie pami ci typu Secure Digital.</p> <p>7. Sterowanie silnikiem skokowym. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino programu realizuj cego, za po rednictwem odpowiedniego driver'a do zasilania faz silnika, sterowanie fazami silnika skokowego.</p> <p>8. Mikroprocesorowa realizacja wybranego algorytmu przetwarzania sygnałów. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na platformie Arduino programu realizuj cego wybrany algorytm przetwarzania sygnałów, stosowany w urz dzeniach sterowania przemysłowego (na podstawie wykładu). (3 godz.)</p> <p>Pozostałe 6 godzin laboratorium wykorzystywane jest do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do przeprowadzenia 2 sprawdzianów.</p>	30
---	----

Literatura
Podstawowa
Paweł Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC, Warszawa 2004 - Zgodnie z tytułem, ksi ka dotyczy budowy systemów mikroprocesorowych, zwłaszcza tworzonych wokół mikrokontrolerów.
Rafał Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, BTC, Warszawa 2005
Tom Igoe, Spraw, by rzeczy przemówiły. Programowanie urz dze elektronicznych z wykorzystaniem Arduino, Helion, Warszawa 2013
Tomasz Francuz, J zyk C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Warszawa 2015
Uzupełniają ca
Jon Lazar, Arduino i projekty Lego, APN PROMISE, Warszawa 2013
Rick Anderson, Dan Cervo, Arduino dla zaawansowanych, Helion, Warszawa 2021

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	45
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	0
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	18
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	5
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5
Inne	0
Sumaryczne obci enie prac studenta	75
Liczba punktów ECTS	
Liczba punktów ECTS	3

Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	60	2,4

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pomiary technologiczne				
Course / group of courses:	Technological Measurements				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96096	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Egzamin	1
Razem			40		3
Koordinator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Wacław Gaw dzki, mgr in . Łukasz Kras				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
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	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
4	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

5	Potrąfi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo pomiarow działalno ci 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
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 wła ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
8	Potrąfi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
9	Student ma umiej tno ci głego doksztalcania si , równie po studiach, w celu aktualizacji swojej wiedzy w dziedzinie czujników i systemów pomiarowych	ET1_U14	dyskusja
10	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
11	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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody podaj ce (Wykład w formie tradycyjnej wspomagany rodkami wizualizacyjnymi przygotowanymi w formie prze roczy przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dost pny jest podr cznik do przedmiotu autorstwa prowadz cego wykład.), metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne w laboratorium przemysłowych systemów pomiarowych oraz we wzorcuj cym laboratorium przemysłowym - synchronicznie z wykładem, jako ilustracja do materiału podawanego na wykładzie. Materiały do przedmiotu (podr cznik w wersji drukowanej oraz pdf, program przedmiotu, instrukcje do wicze) dost pne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin
- ocena aktywno ci
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji
- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

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 1 wykładzie 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 sklada si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 50% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru test ko cowy wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczony na 50% punktów. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione. Niezb dne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze laboratoryjnych.

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.

Ocena z laboratorium jest wyznaczana na podstawie nast puj cego algorytmu:

- R > 4.75 ocena 5,0
- 4.75 > R > 4.25 ocena 4,5
- 4.25 > R > 3.75 ocena 4,0
- 3.75 > R > 3.25 ocena 3,5
- 3.25 > R > 3.00 ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)	
<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>	
Content of the study programme (short version)	
<p>Subject objectives are to teach students basics of technological measurements methods employed in data acquisition systems with sensors of nonelectrical quantities. The contents of the subject include: basics of digital methods of measurements of main physical quantities, construction details of nonelectrical quantities sensors: accelerometers and vibrometers, pyrometers, acoustic microphones, pressure gauge, flowmeters.</p>	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. Pomiary parametrów drgań mechanicznych. Budowa czujników do pomiarów drgań mechanicznych. Akcelerometry parametryczne oraz piezoelektryczne. Wibrometry.</p> <p>2. Pomiary przemieszczeń oraz prędkości liniowych i kątowych.</p> <p>3. Pomiary bezstykowe 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. Pojęcia ciśnienia i poziomu ciśnienia akustycznego, natężenia i poziomu natężenia dźwięku, głośności i poziomu głośności. Rodzaje i właściwości mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielkości akustycznych.</p>	10
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>wiczenia w laboratorium PWSZ w Tarnowie (prowadzący dr inż. Wacław Gawdzki)</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 przekładników prądu i napięcia</p> <p>w. 4. Pomiar poziomu hałasu od urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>wiczenia w przemyśle – „Azoty” Mościce (prowadzący mgr inż. Łukasz Kras)</p> <p>w. 5. Pomiary przemysłowe temperatury A – termorezystory Pt100</p> <p>w. 6. Pomiary przemysłowe temperatury B - termopary</p> <p>w. 7. Pomiary przemysłowe ciśnienia A – wzorcowanie przetworników ciśnienia</p> <p>w. 8. Pomiary przemysłowe ciśnienia B – wzorcowanie ciśnieniomierza</p>	30
Literatura	
Podstawowa	
Gawdzki W., Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010.,	
Piotrowski J. (red), Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa, 2009,	
Sroka R., Zatorski A., Podstawy metrologii elektrycznej. Wydawnictwa AGH, Kraków 2011.,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	40	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	2	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	16	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	44	1,8
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa: Praktyka zawodowa I				
Course / group of courses:	Professional Training I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96085	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	PR	240	Zaliczenie z ocen	8
Razem			240		8
Koordynator:	mgr. in . Grzegorz Aksamit				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
gotowo podporz dkowania si zasadom panuj cym w jednostce niektóre zakłady mog wymaga posiadania uprawnie elektroenergetycznych w grupie G1 w zakresie eksploatacji (E)			
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
2	opisuje organizacj /arz dzanie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
3	Ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniera 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
4	Ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniera elektryka, 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 przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciegnięciu z niej wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
6	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
7	ma wiadomo odpowiedzialności za pracę własną i wspólnie realizowane zadania, podporządkowuje się zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
9	Potrąfi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
10	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(obserwacja przez studenta pracy specjalistów zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską), (próba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakładowego opiekuna praktyk)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki (wpis zaliczenia praktyki w indeksie studenta) dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

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

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

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

Elementy mające wpływ na zaliczenie:

- cotygodniowe raporty z przebiegu praktyk wysyłane przez studenta opiekunowi uczelnianemu,
- karta oceny praktyki wypełniona przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki,
- szczegółowe sprawozdanie z praktyki,
- uzupełniony i podpisany dziennik praktyk,
- rozmowa studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

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

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

Treści programowe (opis skrócony)

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 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), do wiadczzenie 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 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.

Content of the study programme (short version)

plant organization, general and special health and safety regulations and requirements, protection of business secrets, general and internal regulations for the operation of electrical machinery and equipment, getting to know the production or services carried out in the plant, learning the principles of economics and marketing, participation in repair / measurement / assembly / operation works of the equipment to the extent corresponding to the qualifications held, getting to know the professional environment, experience in independent and team performance of professional duties, awareness of the responsibility for one's own learning and shaping a high professional culture and ethical attitudes appropriate to the learned profession

The task of professional practice I is to use the acquired knowledge in practice at the workplace, to acquire the skills to perform professional tasks at the workplace and to improve their social competences through independent and team performance of entrusted tasks and professional duties.

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 6

Forma zajęć : **praktyka zawodowa**

<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej itp.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa), szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazany) urządzeniem, lub zespołem urządzeń, którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej części studiów, udział w pracach remontowych/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom, poznanie środowiska zawodowego, pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi produkcji, usług, konstrukcji, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy), do wiadczzenie 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</p> <p>Zadaniem praktyki zawodowej I jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy, nabycie umiejętności wykonywania zadań zawodowych na stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków zawodowych.</p>	240
--	-----

Literatura

Podstawowa

Według zalecenia w miejscu odbywania praktyk. Normy i standardy, przepisy prawne, Według zalecenia w miejscu odbywania praktyk. Normy i standardy, przepisy prawne - przepisy bhp, regulacje prawne ustalające sposób funkcjonowania jednostki, dokumentacja techniczna, instrukcje urządzeń itp.

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	240	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	240	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	8	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	240	8,0
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	240	8,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa: Praktyka zawodowa II				
Course / group of courses:	Professional Training II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96086	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	24	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	4	Semestr:	7		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PR	720	Zaliczenie z ocen	24
Razem			720		24
Koordynator:	mgr. in . Grzegorz Aksamit				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit				
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczona praktyka zawodowa I gotowo podporz dkwania si zasadom panuj cym w jednostce niektóre zakłady mog wymaga posiadania uprawnie elektroenergetycznych w grupie G1 w zakresie eksploatacji (E)			
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	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
3	Ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniara 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 yniara elektryka, 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 złożone prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_U06	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki
6	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki
7	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i/lub zespołową	ET1_U12	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki
8	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki
9	ma wiadomo odpowiedzialności za pracę własną i wspólnie realizowane zadania, podporządkowuje się zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki
10	wykonuje podstawowe i złożone prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowania
11	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowania
12	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(obserwacja przez studenta pracy specjalistów zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską), (próba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakładowego opiekuna praktyk)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadania

umiejętności:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadania
- obserwacja zachowania

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki (wpis zaliczenia praktyki w indeksie studenta) dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

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

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

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

Elementy mające wpływ na zaliczenie:

- cotygodniowe raporty z przebiegu praktyk wysyłane przez studenta opiekunowi uczelnianemu,
- karta oceny praktyki wypełniona przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki,
- szczegółowe sprawozdanie z praktyki,
- uzupełniony i podpisany dziennik praktyk,
- rozmowa studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

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

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

Treści programowe (opis skrócony)
<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązek ochrony tajemnicy służbowej itp.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa), szczegółowe zapoznanie się z wybranym (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), do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych, wiadomości odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczącego zawodu</p> <p>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.</p>

Content of the study programme (short version)
<p>plant organization, general and special health and safety regulations and requirements, protection of business secrets, general and internal regulations for the operation of electrical machinery and equipment, getting to know the production or services carried out in the plant, learning the principles of economics and marketing, participation in repair / measurement / assembly / operation works of the equipment to the extent corresponding to the qualifications held, getting to know the professional environment, experience in independent and team performance of professional duties, awareness of the responsibility for one's own learning and shaping a high professional culture and ethical attitudes appropriate to the learned profession</p> <p>The task of professional practice I is to use the acquired knowledge in practice at the workplace, to acquire the skills to perform professional tasks at the workplace and to improve their social competences through independent and team performance of entrusted tasks and professional duties.</p>

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 7	

<p>Forma zajęć : praktyka zawodowa</p> <p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązek ochrony tajemnicy służbowej itp.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa), szczegółowe zapoznanie się z wybranym (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), do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych, wiadomości odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczącego zawodu</p> <p>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.</p>	720
---	-----

Literatura
Podstawowa
Według zalecenia w miejscu odbywania praktyk. Normy i standardy, przepisy prawne, Według zalecenia w miejscu odbywania praktyk. Normy i standardy, przepisy prawne - przepisy bhp, regulacje prawne ustalaj ce sposób funkcjonowania jednostki, dokumentacja techniczna, instrukcje urz dze itp.
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	720	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	720	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	24	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	720	24,0
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	720	24,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Prawa autorskie				
Course / group of courses:	Copyright Law				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96060	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			15		1
Koordynator:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
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 i zasady w zakresie ochrony własno ci intelektualnej oraz prawa patentowego	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
2	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow w ramach realizowanego zadania	ET1_U12	wykonanie zadania
3	jest gotowy do podejmowania kreatywnych i innowacyjnych działań	ET1_K02	wykonanie zadania
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

- (- wykład konwersatoryjny (połączony z udziałem studentów w rozwijaniu przedstawianych problemów),
- wykład tradycyjny (informacyjny) z wykorzystaniem prezentacji (PP) i demonstracji przykładów,
- metody aktywizujące, w tym:
 - + gry dydaktyczne
 - + dyskusja dydaktyczna, w tym:
 - # związana z wykładem,
 - # panelowa (eksperti omawiają zagadnienie, potem włączają się słuchacze),
 - # burza mózgów (pytania wstępne prowadzą do rozwijania wyłoniętego w dyskusji),
 - # metaplan (plakat - graficzny obraz, skrót debaty),
 - # mapy myśli (notowanie myśli w formie graficznej).
- wycieczka (np. dział w start-up days, lub forum młodych wynalazców.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena pracy pisemnej

umiejętności:

- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

Przygotowanie wniosku patentowego, oraz uzyskanie pozytywnej oceny z testu. Studenci oceniani są na podstawie aktywności na zajęciach (łączna ocena dotycząca uczestnictwa w różnych formach aktywności). W ramach pracy zespołowej studenci opracowują projekt wynalazku i wypełniają wniosek patentowy (ze szkicem i opisem wynalazku, z podaniem przeglądu literatury oraz innych wynalazków zbliżonych do wnioskowanego). Test końcowy jednorazowego wyboru z pytaniami otwartymi.

Treści programowe (opis skrócony)

Prawo własności intelektualnej. Ochrona patentowa. Korzystanie z praw własności intelektualnej. Wniosek patentowy

Content of the study programme (short version)

? Intellectual property law. ? Patent protection. ? The use of intellectual property rights. ? Patent Application.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 2

Forma zajęć : wykład

- Pojęcie własności literackiej i artystycznej
- Pojęcie własności przemysłowej
- Struktura prawa własności intelektualnej
- Podmiot i przedmiot prawa własności intelektualnej
- Dobra materialne a niematerialne
- Dobra niematerialne o charakterze intelektualnym
- Ochrona patentowa
- Ochrona prawnoautorska
- Funkcje prawa własności intelektualnej
- Korzystanie z praw własności intelektualnej
- Przeniesienie praw autorskich.
- Typy umów. Wadliwość umów.
- Działalność Urzędu Patentowego. Wniosek patentowy.
- Test zaliczeniowy

15

Literatura

Podstawowa

Andrzej Pyra (red.) Poradnik wynalazcy. Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim, międzynarodowym. Krajowa Izba Gospodarcza i Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa 2009,

Krystyna Szczepanowska-Kozłowska, Adam Andrzejewski, Aleksandra Kurnicka, Agnieszka Laskowska, Justyna Ostrowska, Marta Łusarska-Gajek, Justyna Wilczyńska-Baraniak. Własność intelektualna - wybrane zagadnienia praktyczne. LexisNexis Warszawa 2013.,

Mariusz Załucki (red.) Prawo własności intelektualnej - repetytorium. Difin. Warszawa 2008.,

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83)Aktualne regulacje prawne dotyczące rodowiskowych aspektów działalności przedsiębiorstw dostępna na stronie sejm.gov.pl,

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	15	
Konsultacje z prowadz cym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	3	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	3	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	25	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	16	0,6
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	5	0,2

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	Programming of CNC Machine Tools				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96102	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	dr in . Tomasz arski				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz arski				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagana wiedza z podstaw rysunku technicznego (szkic warsztatowy)			
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 zasady 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 ych w skład całego programu steruj cego.	ET1_W05	wypowied ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)	
(LO + P - praca przy specjalnych komputerowych symulatorach, pisanie programów obróbkowych dla części typu wałek oraz kostka, a potem bezpośrednio przy obrabiarkach)	
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
wiedza: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja wykonania zadania ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej 	
Warunki zaliczenia	
Laboratorium oraz ćwiczenia praktyczne - obecność na co najmniej 90% zrealizowanych w semestrze zajęć, uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich kolokwium oraz oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzającej realizację danego ćwiczenia. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne, uzyskanie min. 51% pkt. z każdego z nich), zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i projektu na podstawie wyników działań na symulatorze komputerowym. Umiejętności: aktywny udział w ćwiczeniach lab. (wymagana obecność na co najmniej 90% ćwiczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji. Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego ćwiczenia/do wiadomości w małej grupie realizującej program ćwiczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu.	
Tematy programowe (opis skrócony)	
Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarkach konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narzędzi skrawających, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów części maszyn.	
Content of the study programme (short version)	
Introduction to the principles of machining carried out on conventional conventional and CNC machines. Construction and operation of basic cutting tools, writing machining programs for sample elements of machine parts. Introduction to the principles of machining carried out on conventional conventional and CNC machines. Construction and operation of basic cutting tools, writing machining programs for sample elements of machine parts.	
Tematy programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe mechanizmy napędowe, magazyny narzędzi. 2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. 3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi. 4. Podstawy programowania sterowanych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów. 5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej. 6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar. 7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego. 8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.	30
Forma zajęć : wiczenia projektowe	
1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe mechanizmy napędowe, magazyny narzędzi. 2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. 3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi. 4. Podstawy programowania sterowanych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów. 5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej. 6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar. 7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego. 8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.	10
Literatura	

Podstawowa
Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2006,
Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.,
Kosmol J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.,
Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie obrabiarek CNC				
Course / group of courses:	Programming of CNC Machine Tools				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	96110	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	dr in . Tomasz arski				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz arski				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagana wiedza z podstaw rysunku technicznego (szkic warsztatowy)			
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 zasady 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 ych w skład całego programu steruj cego.	ET1_W05	wypowied ustna

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)	
(LO + P - praca przy specjalnych komputerowych symulatorach, pisanie programów obróbkowych dla części typu wałek oraz kostka, a potem bezpośrednio przy obrabiarkach)	
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
wiedza: <ul style="list-style-type: none"> obserwacja wykonania zadania ocena wykonania zadania ocena wypowiedzi ustnej 	
Warunki zaliczenia	
Laboratorium oraz ćwiczenia praktyczne - obecność na co najmniej 90% zrealizowanych w semestrze zajęć, uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich kolokwium oraz oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzającej realizację danego ćwiczenia. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne, uzyskanie min. 51% pkt. z każdego z nich), zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i projektu na podstawie wyników działań na symulatorze komputerowym. Umiejętności: aktywny udział w ćwiczeniach lab. (wymagana obecność na co najmniej 90% ćwiczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji. Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego ćwiczenia/do wiadomości w małej grupie realizującej program ćwiczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu.	
Tematy programowe (opis skrócony)	
Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarkach konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narzędzi skrawających, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów części maszyn.	
Content of the study programme (short version)	
Introduction to the principles of machining carried out on conventional conventional and CNC machines. Construction and operation of basic cutting tools, writing machining programs for sample elements of machine parts. Introduction to the principles of machining carried out on conventional conventional and CNC machines. Construction and operation of basic cutting tools, writing machining programs for sample elements of machine parts.	
Tematy programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe mechanizmy napędowe, magazyny narzędzi. 2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. 3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi. 4. Podstawy programowania sterownych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów. 5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej. 6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar. 7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego. 8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.	30
Forma zajęć : wiczenia projektowe	
1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe mechanizmy napędowe, magazyny narzędzi. 2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. 3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi. 4. Podstawy programowania sterownych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów. 5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej. 6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar. 7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego. 8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.	10
Literatura	

Podstawowa
Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2006.,
Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.,
Kosmol J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.,
Uzupełniająca

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Electrical Installations Design				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96097	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.5
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	0.5
Razem			50		3
Koordynator:	mgr. in . Piotr Kapustka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Piotr Kapustka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
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 umo liwiaj ce tworzenie dokumentacji w zakresie instalacji elektrycznej, w tym schematów elektrycznych	ET1_W05	kolokwium
2	ma podstawow wiedze 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 wspomaganie 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 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
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 zywanu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	jest gotowy do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działań ? 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład tradycyjny (informacyjny) z wykorzystaniem prezentacji i demonstracji przykładów wiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowanie komputerowego, indywidualna praca studenta w oparciu o przykład/instruktarz, praca grupowa nad rozbudowanym zadaniem wymagaj cym współpracy. Projekt, indywidualna lub grupowa praca nad rozwi zaniem zdefiniowanego zadania, opracowanie rozwi zania oraz dokumentacji technicznej prezentuj cej dane rozwi zanie)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Oceny wystawiane s zgodnie z aktualnym regulaminem studiów PWSZ w Tarnowie. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wicze laboratoryjnych jest wykonanie wicze i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (z cz ci teoretycznej i praktycznej). Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z projektu jest indywidualne opracowanie, przedstawienie dokumentacji spełniaj cej wymagania dla danego zadania/tematu. Odpowied - ocena wypowiedzi, wiedzy na okre lony temat Kolokwium - ocena z testu, zada otwartych i krótkich ustrukturyzowanych pyta Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla okre lonego tematu/zadania projektowego Obserwacja zachowa - ocena z aktywno ci, pracy w grupie, obserwacja zachowa

Tre ci programowe (opis skrócony)

Klasyfikacja instalacji, wymagania przepisów. Elementy składowe instalacji. Laboratorium AUTOCAD. Symbole elektryczne. Projekt o wietlenia - DIALUX. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. Dobór przewodów. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Rozdzielnice nn. Programy komputerowe wspomagaj ce projektowanie. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej. Instalacje ochrony przeciwpora niowej. 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.

Content of the study programme (short version)

EN

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zaj : wykład	
1. Klasyfikacja instalacji, wymagania przepisów. Elementy składowe instalacji.	
2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne.	10

<ol style="list-style-type: none"> 3. Odnośnik zewnętrzny trzypolowy. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy. 4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. 5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób ułożenia, prąd dopuszczalnie długotrwały. Spadek napięcia. Impedancja przy zwarciu. 6. Dobór i koordynacja zabezpieczeń. Selektowność, kaskada. 7. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprzęt instalacyjny. Rozdzielnice nn. 8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej. 9. Projekt oświetlenia - DIALUX 10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne. 	10
--	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obciążenia. 2. Warunki przyjęcia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Złoty kable, napowietrzne. 3. Odnośnik zewnętrzny trzypolowy. Skala. 4. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy. 5. Projekt oświetlenia - DIALUX. 6. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusze kalkulacyjne). 7. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób ułożenia, prąd dopuszczalnie długotrwały. Spadek napięcia. Impedancja przy zwarciu. 8. Dobór i koordynacja zabezpieczeń. Selektowność, kaskada. Program komputerowy ECODIAL prod. SCHNEIDER, SPIDER prod. EATON MOELLER 9. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi. 10. Elektrotechniczny osprzęt instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów SCHNEIDER). 11. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. 12. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej. 13. Opis techniczny. 14. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne. 15. Oddziaływanie na środowisko. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. (P) Oddanie projektu. 	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obciążenia. 2. Warunki przyjęcia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Złoty kable, napowietrzne. 3. Odnośnik zewnętrzny trzypolowy. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy. 4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusze kalkulacyjne). 5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób ułożenia, prąd dopuszczalnie długotrwały. Spadek napięcia. Impedancja przy zwarciu. 6. Dobór i koordynacja zabezpieczeń. Selektowność, kaskada. Programy komputerowe wspomagające dobór i konfigurację 7. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprzęt instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów). 8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej. 9. Projekt oświetlenia - DIALUX. 10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne. 	10
---	----

Literatura

Podstawowa

H. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, W-wa 2005.,

Informatory INPE, Elektro info, Aktualne Katalogi osprzętu elektrycznego,

J. Strzałka Pr. zbior. „Instalacje elektryczne i teletechniczne” , Verlag Dashofer, 2003.,
Normy PN 60364,
„Poradnik elektroinstalatora. Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinym” prod. EATON MOELLER,
„Poradnik fachowca 2013” prod. EATON MOELLER,
„Poradnik inżyniera elektryka” prod. SCHNEIDER,
Pr. zbior. „Poradnik inżyniera elektryka „ WNT, 2005, tom 3, rozdz. 9.,
„SPIDER. Reference-Manual” prod. EATON MOELLER,
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	50	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	13	
Przygotowanie do kolokwów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	75	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	52	2,1
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przedmiot ekonomiczny - Metody i techniki zarz dzania				
Course / group of courses:	Management Methods and Techniques				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96053	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		2
Koordinator:	mgr. in . Barbara Party ska-Brzegowy				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Barbara Party ska-Brzegowy				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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 w zakresie prowadzenia działalno ci gospodarczej, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju ró nych form indywidualnej przedsi biorczo ci, ma podstawow wiedz w zakresie zarz dzania, w tym zarz dzania jako ci	ET1_W07	wykonanie zadania
2	zna pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalno ci inierskiej, rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz podstawowe poj cia i zasady w zakresie ochrony własno ci intelektualnej oraz prawa patentowego	ET1_W08	wykonanie zadania, praca pisemna
3	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow	ET1_U12	dyskusja
4	potrafi efektywnie współdziała z innymi w zespole, tak e o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady	ET1_U13	dyskusja

4	bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U13	dyskusja
5	ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	dyskusja, praca pisemna
6	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
7	jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań również na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
8	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład - prezentacja z użyciem programów prezentacyjnych, ćwiczenia - przygotowanie planu zarządzania marketingowego wybranej jednostki)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena pracy pisemnej
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- ocena dyskusji
- ocena pracy pisemnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Wykład - uzyskanie oceny pozytywnej z prezentacji z użyciem programów prezentacyjnych; w ramach ćwiczeń praca w zespołach/grupach - zadania, studia przypadku, gry symulacyjne. Na zaliczenie - Plan zarządzania marketingowego wybranego przedsiębiorstwa.

Treści programowe (opis skrócony)

Program obejmuje podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania, ekonomii, prawa handlowego. Studenci poznają klasyczne typy organizacji, struktury organizacyjne, funkcje kierownicze i style kierowania. Omówiona zostaną strukturalne, podmiotowe, integracyjne oraz współczesne koncepcje zarządzania. Zostanie również omówiony podstawowy dokument strategiczny przedsiębiorstwa jakim jest plan zarządzania marketingowego.

Content of the study programme (short version)

The program covers the basic concepts of management, economics and commercial law. Students will learn classic types of organizations, organizational structures, managerial functions and management styles. Structural, subjective, integrative and contemporary management concepts will be discussed. The basic strategic document of the enterprise, which is the marketing management plan, will also be discussed.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zajęć : **wykład**

1. Zarządzanie - istota, definicje, funkcje; ewolucja teorii zarządzania,
2. Koncepcje zarządzania; zarządzanie jako proces
3. Struktury organizacyjne - podział pracy i struktura organizacyjna, władza, delegacja i decentralizacja, wpływy organizacyjne i inne czynniki determinujące struktury organizacyjne, kształtowanie struktur organizacyjnych: statyczne zasady projektowania organizacji, sytuacyjne podejście do projektowania organizacji; determinanty budowania struktury; projektowanie organizacji; władza i autorytet w organizacji; zasoby organizacji
4. Zarządzanie zasobami ludzkimi
5. Podejmowanie decyzji w organizacji
6. Komunikowanie się między ludźmi w organizacji
7. Kultura organizacji
8. Etyka w organizacji
9. Koncepcje formułowania strategii
10. Zarządzanie marketingowe jako element strategii rozwoju przedsiębiorstwa

15

<p>11. Otoczenie przedsi biorstwa - konkurencja i konkurenci, konsumenci, rynek przedsi biorstwa</p> <p>12. Marketing mix w zarz dzaniu przedsi biorstwem w tym: polityka produktu - poj cie, struktura, wzbogacenie i dyferencjał produktu, cykl ycia produktu a decyzje rynkowe, metody analizy portfelowej; polityka cenowa - cena i jej wyznaczniki, wybór polityki cenowej przez przedsi biorstwo, poj cie i funkcje dystrybucji i kosztów dystrybucji, wybór kanałów dystrybucji, logistyka marketingowa; polityka promocji</p> <p>13. Analiza SWOT;</p> <p>14. Plan zarz dzania marketingowego jako cz strategii rozwoju przedsi biorstwa</p> <p>15. Praktyczne zastosowanie planów marketingowych i biznes planów.</p>	15
--	----

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

<p>1. Studia przypadków z zakresu procesu zarz dzania - funkcje procesu zarz dzania planowanie, organizowanie, motywowanie oraz kontrola.</p> <p>2. Prezentacje i wiczenia z wybranych koncepcji, metod i technik zarz dzania.</p> <p>3. Rola komunikacji i multimediów w zarz dzaniu.</p> <p>4. Struktury organizacyjne, ich projektowanie i zmiany w rozwijaj cej si organizacji.</p> <p>5. Procesy decyzyjne na wybranym przykładzie przedsi biorstwa.</p> <p>6. Przedsi biorczo i mechanizmy determinuj ce zachowanie si przedsi biorstwa jako organizacji komercyjnej na rynku, poda , popyt, rynkowa cena równowagi, próg rentowno ci.</p> <p>7. Metody i techniki zarz dzanie przedsi biorstw- studia przypadku.</p> <p>8. Gry symulacyjne.</p> <p>9. Analiza ekonomiczna podj tych działa in ynierskich - studium przypadków.</p> <p>10. Plan zarz dzania marketingowego jako dokument diagnozuj cy pomysł na przedsi biorstwo.</p>	15
---	----

Literatura

Podstawowa

Armstrong M., Zarz dzanie zasobami ludzkimi. Oficyna Ekonomiczna, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001,

Griffin R.W.: Podstawy zarz dzania organizacjami. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002 i kolejne,

J. Altkorn: Podstawy marketingu. Instytut Marketingu, Kraków 1994,

P. Kotler: Marketing, Warszawa 2012,

Stoner J., Wankel Ch., Kierowanie PWN Warszawa 2011,

Uzupełniają ca

A.Pomykalski: Zarz dzanie i planowanie marketingowe, Warszawa 2005,

Artykuły w czasopismach: Zarz dzanie zasobami ludzkimi, Personel i zarz dzanie, Ekonomika i organizacja przedsi biorstwa, Zarz dzanie na wiecie,

M. Armstrong, Zarz dzanie zasobami ludzkimi, Dom Wydawniczy ABC Kraków 2000,

M. Romanowska, 2009. Planowanie strategiczne w przedsi biorstwie. PWE Warszawa,

Polska Agencja Rozwoju Przedsi biorczo ci (www.parp.gov.pl),

Urzd Patentowy RP (www.uprp.pl), ,

Ustawy i rozporz dzenia o działalno ci gospodarczej (www.sejm.gov.pl),

Zarz dzanie. Teoria i praktyka, pod redakcj A.K. Ko mi skiego i W. Piotrkowskiego, wydanie pi te, zmienione, PWN, Warszawa 2010,

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	30
Konsultacje z prowadz cym	2

Udział w egzaminie	0	
Bezporedni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zaj	10	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur, wykładami itp.	3	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezporedniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	27	1,1

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezporedniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przedmiot humanistyczny - Ekologia z elementami zarz dzania rodowiskiem				
Course / group of courses:	Ecology with Elements of Environmental Management				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96052	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		2
Koordinator:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Agnieszka Lisowska-Lis				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
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 pozatechniczne (przyrodnicze, prawne, ekonomiczne, oraz etyczne) uwarunkowania działalno ci in ynierskiej, rozumie zasady zrównowa onego rozwoju	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
2	potrafi w zwi zku z realizacj zada in ynierskich uwzgl dnia aspekty rodowiskowe, prawne w dynamicznie zmieniaj cej si rzeczywisto ci	ET1_U05	wypowied ustna
3	jest gotowy do podejmowania kreatywnych działa na rzecz ochrony rodowiska i zdrowia człowieka	ET1_K02	obserwacja zachowa
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			

(wykład konwersatoryjny (połączony z udziałem studentów w rozwijaniu przedstawianych problemów), wykład tradycyjny (informacyjny) z wykorzystaniem prezentacji (PP) i demonstracji przykładów, metody aktywizujące, w tym:
 metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłanianie jest - w grupach - case studies gry dydaktyczne
 dyskusja dydaktyczna, w tym:
 związana z wykładem,
 za i przeciw (dyskutuj dwa zespoły),
 panelowa (eksperti omawiają zagadnienie, potem włączają się słuchacze),
 burza mózgów (pytania wstępne prowadzą do rozwiania wyłonionego w dyskusji),
 metaplan (plakat - graficzny obraz, skrót debaty),
 mapa myśli (notowanie myśli w formie graficznej).
 wycieczka,
 zajęcia terenowe.)

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 (faktyczna ocena dotyczy zaangażowania 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). Dodatkowo weryfikację efektów może być test konkursowy jednokrotnego wyboru z pytaniami otwartymi.

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..

Content of the study programme (short version)

Anthropogenization of natural ecosystems. Environmental management. Environmental impacts: radiation, heavy metals, persistent organic pollutants, other toxic organic substances. Industrial techniques and technologies for environmental protection. Recycling of electric and electronic wastes.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zajęć : **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 między pierwiastkami metalicznymi rolin, 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

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

Literatura

Podstawowa

Aktualne regulacje prawne dotyczące środowiskowych aspektów działalności przedsiębiorstw dostępne na stronie sejm.gov.pl,

JAMRO Y Grzegorz, Klucze do oznaczania kręgów i niektórych oznak ich bytowania. AR Kraków 1990.,

LEDWO Krystian. Ekologiczne podstawy kształtowania technosfery. PWN. Warszawa, Wrocław. 1998.,

LEWANDOWSKI Witold. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa, różne wydania.,

O'NEIL Pete, „Chemia środowiska” – WN PWN Warszawa – Wrocław. różne wydania.,

POSKROBKO Bazyli, POSKROBKO Tomasz. Zarządzanie środowiskiem w Polsce. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2012.,

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	30
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	0
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	5
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	8

Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	25	1,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przedmiot ogólnouczelniany - Komunikacja j zykowa				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96087	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		2
Koordinator:	dr Magdalena Sukiennik				
Prowadz cy zaj cia:	dr Magdalena Sukiennik				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrąfi dokonywa przekształce na tek cie pomagaj cych w jego zrozumieniu lub utworzeniu.	ET1_U01	wykonanie zadania
2	Potrąfi formułowa teksty w j zyku polskim w sposób zrozumiały dla odbiorcy.	ET1_U09	wykonanie zadania
3	Jest przygotowany do krytycznej oceny tekstów u ytkowych, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywananiu problemów poznawczych i praktycznych.	ET1_K01	obserwacja zachowa
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			
(Wykład: wykład problemowy, wykład konwersatoryjny wiczenia: metoda problemowa, analiza przypadków, praca z tekstem, wiczenia przedmiotowe)			

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
umiej tno ci: ocena wykonania zadania	
kompetencje społeczne: obserwacja zachowa	
Warunki zaliczenia	
Zaliczenie na podstawie stopnia aktywno ci w zaj ciach, stosowania się do polece prowadz cego i wykonywania postawionych zada . Ocena wypowiedzi pisemnych (zgodnie z ustalonymi wcze niej wyznacznikami formalno-tematycznymi), ocena wykonania zada na wiczeniach (kryteria: znajomo teorii i jej zastosowanie w praktyce j zykowej, poprawno wykonania), ocena aktywno ci na zaj ciach (kryterium: jako i cz stotliwo wypowiedzi)	
Tre ci programowe (opis skrócony)	
Ogólna wiedza i jej praktyczne wykorzystanie w zakresie poprawno ci j zykowej współczesnej polszczyzny, analiza ró nych form tekstów u ytkowych oraz zasady ich tworzenia.	
Content of the study programme (short version)	
General knowledge and its practical use in the field of linguistic correctness of contemporary Polish, analysis of various forms of utility texts and the principles of their creation.	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zaj : wykład	
Zasady poprawno ci j zykowej: interpunkcja, ł czliwo wyrazów, poprawno gramatyczna zda . Spójno tekstu. Styl naukowy. Formy tekstów u ytkowych: CV, list motywacyjny, e-mail, abstrakt, streszczenie, plan, konspekt, opis zadania in ynieryjnego	15
Forma zaj : wiczenia praktyczne	
Zasady poprawno ci j zykowej: interpunkcja, ł czliwo wyrazów, poprawno gramatyczna zda . Spójno tekstu. Styl naukowy. Formy tekstów u ytkowych: CV, list motywacyjny, e-mail, abstrakt, streszczenie, plan, konspekt, opis zadania in ynieryjnego	15
Literatura	
Podstawowa	
Ba ko M., Słownik dobrego stylu, czyli wyrazy, które się lubi , PWN, Warszawa 2006.,	
Choi ska K., Kowalikowa J., Pachowicz M., Warsztat pisarski autora pierwszej polonistycznej pracy dyplomowej, Wydawnictwa PWSZ w Tarnowie, Tarnów 2014.,	
Gajda. S., Styl naukowy, w: Współczesny j zyk polski, red. J. Bartmi ski, Lublin 2001, s. 183-199. ,	
Markowski A., Wielki słownik poprawnej polszczyzny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.,	
Polszczyzna na co dzie , red. M. Ba ko, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.,	
Słownik frazeologiczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.,	
Wielki słownik ortograficzny j zyka polskiego, red. E. Pola ski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016; tu również Wst p: zasady pisowni i interpunkcji.,	
Wola ska E., Wola ski A. i in., Jak pisa i redagowa ?, Warszawa 2009.,	
Uzupełniają ca	

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
---	---

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	5	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	9	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	31	1,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	18	0,7

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Industrial Measurement Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96089	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	2
Razem			60		4
Koordinator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, dr in . Wacław Gaw dzki, mgr in . Tomasz Kołacz				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:

Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.

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 oraz metody komunikacji przyrz dów, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	egzamin, 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.	ET1_W06	egzamin, ocena aktywno ci
4	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

5	Student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
6	Student potrafi zaprojektować eksperyment i przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wyciągnie właściwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
7	Potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja zachowa
8	Student ma umiejętność ciągłego doskazywania się, również po studiach, w celu aktualizacji swojej wiedzy w dziedzinie czujników i systemów pomiarowych	ET1_U14	dyskusja
9	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemyśle.	ET1_K01	obserwacja zachowa
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	dyskusja, obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody podaje (Wykład w formie tradycyjnej wspomagany środkami wizualizacyjnymi przygotowanymi w formie prezentacji przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dostępny jest podręcznik do przedmiotu autorstwa prowadzącego wykład.), metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium przemysłowych systemów pomiarowych - synchronicznie z wykładem, jako ilustracja do materiału podawanego na wykładzie. Materiały do przedmiotu (podręcznik w wersji drukowanej oraz pdf, program przedmiotu, instrukcje do ćwiczeń) dostępne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- egzamin
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- 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 obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 2 wykładach w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium 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.

Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 50% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy biegnące wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 50% punktów.

Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na wykładzie i laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione.

Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Umiejętności: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustne pytania dotyczące przygotowania się przez studenta do ćwiczeń - wymagana krótka odpowiedź, oraz oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.

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

Ocena z laboratorium jest wyznaczana na podstawie następującego algorytmu:

- $R > 4.75$ ocena 5,0
- $4.75 > R > 4.25$ ocena 4,5
- $4.25 > R > 3.75$ ocena 4,0
- $3.75 > R > 3.25$ ocena 3,5
- $3.25 > R > 3.00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

Subject objectives are to teach students basics of measurements methods employed in data acquisition systems with sensors of electrical and nonelectrical quantities. The contents of the subject include: basics of digital methods of measurements of main physical quantities, construction details of nonelectrical quantities sensors, description of analogue and digital elements of measurement systems and systems

interfaces and integrating software.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zaj : wykład	
<p>1. Wprowadzenie do pomiarów wielkości nielektrycznych w przemyśle (2 godz.). Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielkości nielektrycznych. Struktura toru pomiarowego oraz właściwości statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów przemysłowych.</p> <p>2. Pomiary wielkości mechanicznych (6 godz.). Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach napędowych: moment obrotowy, prędkość obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary sił, masy, momentów sił. Pomiary przemieszczenia liniowego i kątownego.</p> <p>3. Pomiary temperatur, oraz cieplne (6 godz.). Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Metody analizy przepływu ciepła, właściwości dynamiczne czujników temperatury.</p> <p>4. Elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych (6 godz.). Zasada przetwarzania A/C (próbkiwanie, kwantowanie, kodowanie), budowa przetworników A/C i C/A, układy próbkujące co-pamiąganie, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacją AM, pomiary analogowe i cyfrowe.</p> <p>5. Podstawowe przyrządy pomiarowe (4 godz.). Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady tłumienia sygnałów do kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Tłumienie czujników z wyjściem ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrządów pomiarowych oraz przetworników A/C.</p> <p>6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych (4 godz.). Interfejsy szeregowo i równoległe: RS232C, RS-485, IEEE488 (GPIB), przegląd pozostałych interfejsów. Protokół komunikacyjny Modbus. Podstawowe informacje o języku SCPI. Integracja elementów systemów pomiarowych.</p> <p>7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami (2 godz.). Źródła i klasyfikacja zakłóceń, zakłócenia szeregowo (normalne) i równoległe (wspólne). Metody eliminacji zakłóceń, zasady ekranowania.</p>	30
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>w.1. Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego zawierającego uniwersalną kartę pomiarową w oparciu o oprogramowanie DasyLab – część I. Środowisko programowania DasyLab10. Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podłączanie źródeł napięcia do karty pomiarowej (wejście symetryczne i niesymetryczne), dobór częstotliwości próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod uśredniania sygnałów, filtracja zakłóceń, formaty zapisu danych.</p> <p>w.2. Budowa i konfigurowanie komputerowego systemu pomiarowego w środowisku DasyLab z wykorzystaniem karty pomiarowej – część II. Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab10 (system do pomiaru temperatury, zapis danych na dysk, filtracja szumów w systemie, układy progowe, stworzenie platformy wizualizacyjnej layout).</p> <p>w.3. Komputerowy system pomiarowy z przyrządami pomiarowymi w magistrali szeregowo RS485 oraz RS232c. System pomiarowy złożony 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</p>	30

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 prędkości

Badanie właściwości metrologicznych układów pomiarowych umożliwiających pomiar k_{ta} metodami cyfrowymi i analogowymi. 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 pojemnościowy ADXL203 firmy Analog Devices.

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

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

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

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

w.8. Badanie właściwości pomiarowych przyrządu uniwersalnego HP34401A i HP34410 oraz ich interfejsów komunikacyjnych RS232C, GPIB, LAN, USB
Pomiar rezystancji metodami porównawczymi za pomocą uniwersalnego multimetru HP34401A: ustawienia multimetru, pomiar rezystancji metodami porównawczymi. Budowa i konfigurowanie prostego przyrządowego systemu pomiarowego do pomiaru temperatury na bazie zintegrowanego czujnika temperatury AD22100 z wyjściem napięciowym stosunkowym (DC/DC). Badanie właściwości filtrów multimetru HP34401A. Konfiguracja uniwersalnego multimetru HP34401A oraz Agilent34410A poprzez interfejsy RS232C, USB, GPIB oraz LAN za pomocą firmowego oprogramowania Keysight IntuiLink Multimeter (KIM) oraz komunikacja z przyrządem za pomocą komend języka SCPI.

30

Literatura

Podstawowa

Gawdzki W., Pomiar elektryczne wielkości nieelektrycznych. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010.,

Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe. WKiŁ 2006,

Piotrowski J. (red), Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa, 2009.,

Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej. Wydawnictwa AGH, Kraków 2011.,

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	60	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	45	1,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Seminar				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96105	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza obj ta programem studiów			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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	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 opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
7	potrafi przygotować i przedstawić prezentację po wyconym wyniku realizacji zadania badawczego	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
8	potrafi myśleć w sposób kreatywny i rozwijać zagadnienia z obszarów elektrotechniki objętych programem studiów	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja wykonania zadania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Materiały audiowizualne przedstawiają ce przykłady rozwiązań edytorskich prac dyplomowych, referaty wybranych zagadnień z opracowywanych prac dyplomowych, dyskusja sposobu rozwiązywania problemów technicznych, dyskusja wyników obliczeń i badań prowadzonych w ramach prac dyplomowych)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zadania

Warunki zaliczenia

1. Obecność w co najmniej 12 zajęciach seminaryjnych,
 2. Co najmniej 50%-owy stan realizacji pracy dyplomowej poświadczony przez opiekuna pracy,
 3. Aktywny udział w zajęciach seminaryjnych wyrażony co najmniej dwukrotną prezentacją postępowania w realizacji pracy,
 4. Poprawne i merytoryczne odpowiedzi na zadawane przez prowadzącego i studentów pytania z zakresu wiedzy objętej programem studiów oraz udokumentowane postępy w realizacji pracy dyplomowej.
- O wysokości oceny decyduje ilość informacji dotyczących wykonywanej pracy i sposobu jej realizacji, prezentowanych w trakcie seminarium.

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

Treści programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

This lecture discusses topics related to thesis preparation, its implementation and presentation of the results.

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 7

Forma zajęć: seminarium/zajęcia seminaryjne

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 postępowania w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych (18 godz)
4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycząca przedstawionych wyników (7 godz).

30

Literatura

Podstawowa

Cabarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków 1998,;

Puło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000,

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	30	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	30	1,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Seminar				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96122	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr in . Wacław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza obj ta programem studiów			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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 opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
7	potrafi przygotować i przedstawić prezentację po w/wc on wyników realizacji zadania badawczego	ET1_U10, ET1_U09	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
8	potrafi myśleć w sposób kreatywny i rozwijać zagadnienia z obszarów elektrotechniki objętych programem studiów	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Materiały audiowizualne przedstawiają ce przykłady rozwiązań edytorskich prac dyplomowych, referaty wybranych zagadnień z opracowywanych prac dyplomowych, dyskusja sposobu rozwiązywania problemów technicznych, dyskusja wyników obliczeń i badań prowadzonych w ramach prac dyplomowych)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena aktywności

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

1. Obecność w co najmniej 12 zajęciach seminaryjnych,
 2. Co najmniej 50%-owy stan realizacji pracy dyplomowej po wiadczony przez opiekuna pracy,
 3. Aktywny udział w zajęciach seminaryjnych wyrażający się co najmniej dwukrotną prezentacją postępów w realizacji pracy,
 4. Poprawne i merytoryczne odpowiedzi na zadawane przez prowadzącego i studentów pytania z zakresu wiedzy objętej programem studiów oraz udokumentowane postępy w realizacji pracy dyplomowej.
- O wysokości oceny decyduje ilość informacji dotyczących wykonywanej pracy i sposobu jej realizacji, prezentowanych w trakcie seminarium.

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

Umiejętności: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstawania pracy dyplomowej

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

Treści programowe (opis skrócony)

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

Content of the study programme (short version)

This lecture discusses topics related to thesis preparation, its implementation and presentation of the results.

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 7

Forma zajęć: **seminarium/zajęcia seminaryjne**

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 (7 godz).

30

Literatura

Podstawowa

Cabarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Universitas, Kraków 1998,;

Puño A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000,;

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	30	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	30	1,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	50	2,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sieci i systemy elektroenergetyczne				
Course / group of courses:	Networks and Electrical Power Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96117	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	P	10	Zaliczenie z ocen	0.5
		LO	30	Zaliczenie z ocen	1.5
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			75		5
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
znajomo metod analizy układów elektrycznych, wiedza podstawowa z dziedziny techniki wysokich napi i podstaw elektroenergetyki, umiej tno posługiwania si komputerem i wykorzystywania prostych programów symulacyjnych			
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 rozplywów 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	wykonanie zadania, egzamin
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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykłady- prezentacja przy u yciu rzutnika multimedialnego; wiczenia praktyczne- rozwi zywanie zada z sieci i systemów elektroenergetycznych w sposób tradycyjny; laboratorium informatyczne - zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy układów regulacji w systemie elektroenergetycznym, wykorzystanie dedykowanych programów obliczeniowych (PLANS/ESA) do obliczania rozptyłów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych; projekt - wykorzystanie programu PLANS/ESA do analizy współpracy systemu elektroenergetycznego z dodatkowym ródłem mocy czynnej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

egzamin

umiej tno ci:

egzamin

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyska pozytywn ocen ko ców niezbd ne jest uzyskanie pozytywnej oceny z wicze praktycznych(P), laboratorium komputerowego (LO), projektu (P) oraz egzaminu (E).

Wiedza: Kolokwia sprawdzaj ce wiedz realizowane podczas wicze praktycznych i laboratorium komputerowego. Ocenianie rozwi zywania zagadnie obliczeniowych realizowanych w ramach laboratorium komputerowego z zakresu analizy układów regulacji w systemie elektroenergetycznym, obliczania rozptyłów mocy w sieciach, analizy współpracy systemu elektroenergetycznego z dodatkowym ródłem mocy. Wykonanie projektu indywidualnego. Egzamin.

Umiej tno ci: kolokwia sprawdzaj ce wiedz w ramach laboratorium, wykonywanie oblicze realizowanych w ramach laboratorium komputerowego. Egzamin.

Kompetencje: Pytania zadawane podczas zaj laboratoryjnych, obserwacja podczas zaj .

Tre ci programowe (opis skrócony)

Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Modele dla stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych. Rozptyły mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Ograniczanie strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Regulacja mocy czynnej i cz stotliwi ci w systemie elektroenergetycznym. Regulacja mocy biernej i napi cia w systemie elektroenergetycznym. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w poł czeniach mi dzynarodowych.

Content of the study programme (short version)

Characteristic of electrical power systems of Europe and Poland. Digital models networks ans electrical power systems for steady states. Distributions of power in networks and electrical power systems. Limitation of power and energy losses in electrical power networks. Regulation of power and frequency in electrical power system. Regulation of passive power and vantage in electrical power systems. Work of polish electrical power system in international connections.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

1. Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Rola polskiego sytemu energetycznego w systemach poł czonych. Polski system elektroenergetyczny w statystyce (2 godz).
2. Stan ustalony sieci i sytemu elektroenergetycznego. Modele elementów sieci i systemu dla stanów ustalonych. Jednostki wzgl dne w obliczeniach sieci i systemów elektroenergetycznych (2 godz).
3. Rozptył mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Jednofazowa reprezentacja sieci trójfazowej. Iteracyjna formuła rozwi zania problemu rozptywu mocy (2 godz).

20

<p>4. Metody wyznaczania rozptyłów mocy w SEE. Algorytmy oblicza rozptyłów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Obliczenia komputerowe rozptyłów mocy w sieciach i systemie elektroenergetycznym (2 godz).</p> <p>5. Kryteria i zasady doboru przekrojów kabli i przewodów (2godz)</p> <p>6. Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych . Metody i rodki ograniczania strat w sieciach elektroenergetycznych(2 godz)</p> <p>7. 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).</p> <p>8. Regulacja pierwotna i wtórna i trójna czystości i mocy czynnej SEE. Budowa i zadania automatycznego regulatora mocy i czystości ARCM (2 godz).</p> <p>9. Wybrane zagadnienia obliczania zwarć w systemie elektroenergetycznym (2 godz).</p> <p>10. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych. Aktualny stan połączeń międzynarodowych. Rola Centrum Regulacyjno-Rozliczeniowego (2 godz).</p>	20
Forma zajęć : wiczenia praktyczne	
<p>1. Obliczanie parametrów schematów zastępczych sieci elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>2. Obliczenie rozptyłów mocy w sieciach otwartych (2 godz).</p> <p>3. Obliczenie rozptyłów mocy w sieciach zamkniętych(2 godz).</p> <p>4. Dobór przekrojów przewodów według wybranych kryteriów (2 godz).</p> <p>5. Kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (2 godz).</p>	10
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Schematy zastępcze elementów systemu stosowane do obliczeń w stanie ustalonym (arkusz kalkulacyjny) (2 godz).</p> <p>2. Techniki obliczania rozptywu mocy w sieciach elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).</p> <p>3. Symulacje rozptyłów w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4 godz).</p> <p>4. Symulacje rozptyłów w sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (program ESA) (4 godz).</p> <p>5. Regulacja napięcia i mocy biernej (U/Q) w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).</p> <p>6. Regulacja czystości i mocy czynnej w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).</p> <p>7. Obliczenia zwarciowe w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4 godz).</p> <p>8. Optymalizacja ustalonych stanów SEE – ekonomiczny rozdział obciążenia (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).</p>	30
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.	15
Literatura	
Podstawowa	
Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1982.,	
Helman W., Szczerba Z.: Regulacja czystości i napięcia w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 1978.,	
Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1996.,	
Kujsczyk Sz. i współaut.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.,	
Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	75	
Konsultacje z prowadz cym	3	
Udział w egzaminie	2	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	105	4,2

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	Industrial Controllers and SCADA Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96095	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	40	Zaliczenie z ocen	3
		W	10	Egzamin	1
Razem			50		4
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek, mgr in . Piotr Kapustka				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo pakietu MATLAB/Simulink.			
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 architekturę mikrokomputera klasy PC. Charakteryzuje następujące aspekty tej architektury: magistrale mikrokomputera PC, układy: kontrolera przerwy sprzętowych (IC), kontrolera bezpośredniego dostępu do pamięci (DMAC), czasowo-licznikowy (CTC), kontroli klawiatury; przestrze adresową WE/WY, przerwanie sprzętowe, kanały DMA, zegar systemowy, przerwanie programowe i BIOS-u, organizację i mapę pamięci operacyjnej i pamięci stałej, pamięć konfiguracji. Opisuje magistralę zewnętrzną standardów PCI i PCI-Express? wyprowadzenia sygnałów i ich przebiegi czasowe, przerwanie, udziały obsługi DMA, pamięć konfiguracyjną. Opisuje standardy komunikacji szeregowej SATA i USB.	ET1_W04	egzamin
4	Charakteryzuje budowę i wykonanie współczesnych, przemysłowych mikrokomputerów PC (IPC) w różnych standardach, przede wszystkim Compact-PCI i PC-104 (PC-104+, PCI-104).	ET1_W04	egzamin
5	Podaje cechy charakterystyczne systemów SCADA-HMI. Definiuje architekturę systemów SCADA. Charakteryzuje ich funkcje w zakresie: zbierania i przetwarzania danych, ich rejestracji i archiwizacji, raportowania, alarmowania, prezentacji danych i realizacji sterowania nadrzędnego (operatorskiego). Charakteryzuje mechanizmy zapewnienia bezpieczeństwa 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, 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	Rozróżnia różne rodzaje sterowania i różne struktury przemysłowych układów sterowania. Dobiera odpowiedni sterownik do realizacji określonego zadania sterowania. Programuje sterowniki PLC w języku graficznym 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? 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 sieci przemysłowe określonego standardu, łącząc różne 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

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Tradycyjny wykład (tablica, kreda) wspomagany wyświetlanymi schematami układów, tabelami i zdjęciami. Laboratorium o charakterze głównie programistycznym - programowanie różnych urządzeń sterowania w ich językach własnych, w tym systemów SCADA. Projekt również o charakterze programistycznym.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin

umiejętności:

egzamin

ocena wykonania zadania	
kompetencje społeczne:	
obserwacja zachowa	
Warunki zaliczenia	
Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i zdanie egzaminu. Wiedza: Egzamin. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów. Umiejętności: Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas zajęć laboratoryjnych, projekt. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych w grupach laboratoryjnych.	
Treści programowe (opis skrócony)	
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.	
Content of the study programme (short version)	
Types of industrial controls and controllers. Complex industrial control systems and their structures. Advanced PLC programming languages. HMI devices. Discrete PID control and its specificity - industrial PID controllers. PC-class microcomputer architecture. Construction and implementation of industrial microcomputers of the PC class (IPC) and PAC regulators. Control and control software for PC microcomputers. SCADA systems. Field (industrial) teletransmission networks, OSI / ISO model of LAN network.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wykład	
<p>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. (2 godz.)</p> <p>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.)</p> <p>3. Architektura mikrokomputera PC. Magistrale, architektury podzespołów funkcjonalnych, przestrzenie adresowe, przerwy sprzętowe i programowe, BIOS, magistrale zewnętrzne ISA i PCI. Budowa współczesnego mikrokomputera PC. Budowa sterownika typu PAC. (4 godz.)</p> <p>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.)</p> <p>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. (4 godz.)</p> <p>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.)</p>	10
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Dyskretna realizacja regulatorów PID i regulatory o skończonej odpowiedzi impulsowej. Ćwiczenie polega na przeprowadzeniu badań symulacyjnych dyskretnych układów regulacji automatycznej z regulatorami typu PID oraz, porównawczo, z regulatorem o skończonej odpowiedzi impulsowej zaprojektowanym metodą bezpoziomej (Ragazziniego). (4 godz.)</p> <p>2. Konfiguracja przemysłowych regulatorów PID. Ćwiczenie polega na doborze nastaw przemysłowego regulatora PID do wybranego obiektu sterowania, a) metodami analitycznymi, b) metodami automatycznymi lub półautomatycznymi, udostępnianymi przez regulator. (4 godz.)</p> <p>3. Sterowanie napędem indukcyjnym z wykorzystaniem sterownika PLC i komunikacją poprzez sieć polową. Ćwiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC (w języku drabinkowym lub graficznym) do realizacji nadrzędnego sterowania falownikowego napędem indukcyjnym. Komunikacja między</p>	40

<p>urz dzeniami realizowana jest poprzez polow sie teletransmisyjn . (4 godz.)</p> <p>4. Współpraca sterownika PLC z urz dzeniem HMI poprzez sie polow . wiczenie polega na zaprogramowaniu (graficznie) graficznego, dotykowego panela operatorskiego do wprowadzania i prezentacji danych do/z sterownika PLC. Komunikacja mi dzy urz dzeniami realizowana jest poprzez polow sie teletransmisyjn . (4 godz.)</p> <p>5. Sterowanie procesu przemysłowego za pomoc sterownika PLC. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC w j zyku grafcet do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. Proces ten dost pny jest jako jego model w pakiecie MATLAB-Simulink, działaj cy w czasie rzeczywistym. (4 godz.)</p> <p>6. Współpraca oprogramowania SCADA ze sterownikiem PLC. Celem wiczenia jest utworzenie w rodowisku pakietu SCADA (InTouch) prostego panela operatorskiego, zapewniaj cego operatorowi procesu dwukierunkow komunikacj ze sterownikiem PLC, realizuj cym okre lony algorytm sterowania. (4 godz.)</p> <p>7. Realizacja układu sterowania o topologii centralnej z u yciem modułów kontrolno-pomiarowych i oprogramowania kontrolno-steruj cego. Celem wiczenia jest zrealizowanie dwukanałowej regulacji ci głej (PID) temperatury z wykorzystaniem modułów kontrolno-pomiarowych komunikuj cych si z jednostk nadrz dn (mikrokomputerem PC) poprzez sie RS-485 z odpowiednim protokołem. Sterowanie realizowane jest za pomoc odpowiedniego pakietu kontrolno-steruj cego na mikrokomputerze PC. (4 godz.)</p> <p>8. System sterowania z komputerem IPC i oprogramowaniem steruj cym czasu rzeczywistego. wiczenie polega na uruchomieniu w pakiecie InControl systemu sterowania a) binarnego, b) ci głego, wybranego obiektu sterowania. (4 godz.)</p> <p>9. System sterowania ze sterownikiem PAC z graficznym panelem operatorskim. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PAC w j zyku ST (a wi c jako PLC) do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. (4 godz.)</p> <p>10. Zaawansowane funkcje oprogramowania SCADA. Celem wiczenia jest zapoznanie studentów z bardziej zaawansowanymi mo liwo ciami pakietu InTouch, takimi jak tworzenie skryptów, konfiguracja alarmów, raportowanie, archiwizacja danych, komunikacja z innymi aplikacjami przy pomocy protokołu DDE, mo liwo ci dost pu do baz danych przy pomocy j zyka SQL. (4 godz.)</p> <p>Pozostałe 5 godzin wykorzystywane jest do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze .</p>	40
--	----

Literatura	
Podstawowa	
Janusz Kwa niewski, Sterowniki PLC w praktyce in ynierskiej, BTC, Legionowo 2008	
Piotr Metzger, Anatomia PC, Helion, Warszawa 2008 - Wydanie XI	
Wojciech Grega, Metody i algorytmy sterowania cyfrowego w układach scentralizowanych i rozproszonych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2004	
Zbigniew Seta, Wprowadzenie do zagadnie sterowania , MIKOM, Warszawa 2002	
Uzupełniaj ca	
Jerzy Brzózka, Regulatory cyfrowe w automatyce, MIKOM, Warszawa 2002	
Ryszard Klempka, Antoni Stankiewicz, Programowanie z przykładami w j zykach Pascal i Matlab, Wydawnictwa AGH, Kraków 2005	

Dane jako ciowe	
Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	50
Konsultacje z prowadz cym	2

Udział w egzaminie	3	
Bezporedni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezporedniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	55	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezporedniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Measurement, Control and Monitoring Systems for Power Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96114	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordynator:	dr in . Waław Gaw dzki				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Waław Gaw dzki				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:

Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.

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 ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U05, ET1_U08	dyskusja, wykonanie zadania

5	Potrąfi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo pomiarow działalno ci 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 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 wła ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
8	Potrąfi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
9	Student ma umiej tno ci głego doksztalcania si , równie po studiach, w celu aktualizacji swojej wiedzy w dziedzinie przetworników i systemów pomiarowych.	ET1_U14	dyskusja
10	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
11	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	obserwacja wykonania zada

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

metody podaj ce (Wykład w formie tradycyjnej wspomagany rodkami wizualizacyjnymi przygotowanymi w formie prze roczy przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dost prny jest podr cznik do cz ci przedmiotu autorstwa prowadz cego wykład.), metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne w laboratorium przemysłowych systemów pomiarowych - synchronicznie z wykładem, jako ilustracja do materiału podawanego na wykładzie. Materiały do przedmiotu (podr cznik w wersji drukowanej oraz pdf, program przedmiotu, instrukcje do wicze) dost pne dla studentów w formie elektronicznej na stronie internetowej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywno ci
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zada
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zada

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium zaliczeniowego z wykładu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecno na wykładach, prowadzenie listy obecno ci na wykładach, dopuszczalna nieobecno na 1 wykładzie 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.

Wiedza: Kolokwium zaliczeniowe z wykładu składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 50% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy bie ce wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 50% punktów. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione. Niezb dne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze laboratoryjnych.

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.

Ocena z laboratorium jest wyznaczana na podstawie nast puj cego algorytmu:

- $R > 4.75$ ocena 5,0
- $4.75 > R > 4.25$ ocena 4,5
- $4.25 > R > 3.75$ ocena 4,0
- $3.75 > R > 3.25$ ocena 3,5
- $3.25 > R > 3.00$ ocena 3,0

Treści programowe (opis skrócony)	
Pomiary w energetyce, pomiary pola elektrycznego i magnetycznego, pomiary rezystancji uziemie, metody pomiaru napięć i prądów w elektroenergetyce, pomiary mocy i energii, systemy pomiaru i rozliczeń energii elektrycznej, pomiary hałasu, pomiary eksploatacyjne w stacjach elektroenergetycznych, komputerowe systemy pomiarowe, pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych stosowanych w energetyce.	
Content of the study programme (short version)	
Subject objectives are to teach students basics of measurements methods employed in data acquisition systems with sensors of electrical and nonelectrical quantities. Measurements in the power industry, electric and magnetic field measurements, ground resistance measurements, voltage and current measurement methods in the power industry, power and energy measurements, electricity measurement and accounting systems, acoustic measurements, computer measurement systems, measurements of selected non-electrical quantities used in power engineering.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. Wprowadzenie do pomiarów w energetyce. (1 godz.) Wiadomości wstępne i zakres tematyczny przedmiotu. Cel i zakres pomiarów w elektroenergetyce. Zastosowania pomiarów w biegu eksploatacji i badaniach – przykłady. Wielkości mierzone: elektryczne i nieelektryczne – omówienie stosowanych metod pomiarowych.</p> <p>2. Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego 50Hz. (1,5 godz.) Definicje, jednostki. Mierniki pola elektrycznego z sond Millera i sond dipolow – budowa, własności, metodyka wykonywania pomiarów. Mierniki pola magnetycznego z sond zwojow i czujnikiem Halla – budowa, własności, metodyka wykonywania pomiarów.</p> <p>3. Pomiary rezystancji uziemienia, rezystywności gruntu i napięcia dotykowego. (1,5 godz.) Klasyfikacja uziemie. Pomiary statycznej i dynamicznej rezystancji uziemie – definicje, metody pomiaru, wymagania, konfiguracje sond, współczynniki poprawkowe. Pomiary impedancji uziemie budynków i słupów linii elektroenergetycznych. Przykłady mierników do pomiaru rezystancji uziemie i rezystywności gruntu. Pomiary napięcia dotykowego i napięcia dotykowego rażenia - definicje, schematy zastępcze, wymagania.</p> <p>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.</p> <p>5. Systemy pomiaru i rozliczeń 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 pomiaru i rozliczeń energii elektrycznej.</p> <p>7. Pomiary wielkości akustycznych. (1,5 godz.) Właściwości pola akustycznego. Pojemności i poziomu ciśnienia akustycznego, natężenia i poziomu natężenia dźwięku, głośności i poziomu głośności. Rodzaje i właściwości mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielkości akustycznych.</p> <p>8. Pomiary wielkości nieelektrycznych w elektroenergetyce (2 godz.) Rodzaje wielkości nieelektrycznych mierzonych w elektroenergetyce. Czujniki do pomiaru temperatury: rodzaje, parametry, dokładność; przykłady. Zdalne, bezdotykowe pomiary temperatury; pirometry, kamery termowizyjne. Pomiary zawartości wody, czujniki wilgotności. Pomiary parametrów drgań (akcelerometry). Pomiary ciśnienia.</p>	10
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Wprowadzenie do laboratorium (1 godz.)</p> <p>2. Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu urządzeń elektrycznych w laboratorium wysokich napięć (3 godz)</p> <p>3. Pomiary poziomu hałasu od urządzeń elektrycznych w laboratorium wysokich napięć (3 godz)</p> <p>4. Pomiar statycznej i dynamicznej rezystancji uziemienia (3 godz)</p> <p>5. Pomiary z wykorzystaniem przekładników (3 godz)</p> <p>6. Pomiar energii elektrycznej czynnej i biernej (3 godz)</p> <p>7. Pomiary pola elektrycznego 50 Hz pod linią napowietrzną wysokich napięć (3 godz)</p>	30

8. Pomiary poziomu hałasu pod linii napowietrznych wysokich napięć (3 godz)	30
9. Badania transformatora energetycznego (4 godz)	
10. Pomiary wielkości nielektrycznych w elektroenergetyce (temperatura, wilgotność, drgania) (3 godz.)	
11. Kolokwium (1 godz.)	
Literatura	
Podstawowa	
Gawdzki W., Pomiary elektryczne wielkości nielektrycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010	
Piotrowski J. (red)., Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa 2009	
Praca zbiorowa pod red. Krystyna Kuprasa, Pomiary w elektroenergetyce, COSiW SEP, Warszawa 2007	
Sroka R., Zatorski A., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	41	1,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	40	1,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie BHP				
Course / group of courses:	Occupational Health and Safety Training				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	113046	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	4	Zaliczenie	0
Razem			4		0
Koordinator:	mgr Sławomir Ptak				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Ogólna znajomo reguł BHP			
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
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			
metody podaj ce (wykład z uwzgl dnieniem prezentacji multimedialnej)			

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
wiedza: obserwacja wykonania zadań (obecność na zajęciach 100%)	
Warunki zaliczenia Obecność na zajęciach. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej student uczestniczy w szkoleniu w innym terminie (ustalonym z prowadzącym zajęcia).	
Treści programowe (opis skrócony) Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, przepisami i zasadami dotyczącymi zdarzeń wypadkowych, ochrony przeciwpożarowej, organizacji i ergonomii stanowisk nauki oraz występujących czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych.	
Content of the study programme (short version) Getting familiar with basic concepts, rules and principles related to accidents at work, fire protection, organisation and ergonomics of places where the learning processes take place as well as existing noxious, harmful and dangerous factors.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 1	
Forma zajęć : wykład	
<p>1. USTAWA Prawo o szkolnictwie wyższym, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ustroju i organizacji uczelni, 2) organów kolegialnych i jednoosobowych uczelni i ich kompetencji, 3) praw, obowiązków i odpowiedzialności dyscyplinarnej studentów, 4) utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie uczelni. <p>2. Statut i Regulamin Studiów w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) praw i obowiązków studenta, 2) bezpieczeństwa podczas zajęć organizowanych na /poza terenem Uczelni, 3) bezpieczeństwa podczas przebywania na terenie Uczelni. <p>3. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>4. Instrukcja postępowania w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków studentów w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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”, <p>5. Zakres zaopatrzenia studentów z tytułu ubezpieczenia NNW.</p> <p>Ustawa o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>6. Zarządzenia w sprawie regulaminów porządkowych w pracowniach i laboratoriach.</p> <p>7. Zasady postępowania w zakresie ograniczenia zakażeniem COVID-19 na terenie Uczelni.</p> <p>Profilaktyka i ochrona przeciwpożarowa na terenie PWSZ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej oraz aktów wykonawczych, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> 1) ogólnych zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego, 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 przeciwpożarowego, w zakresie: 	4

- 1) identyfikacji zagrożeń porowych 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 PWSZ,
- 6) dróg porowniczych 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) zasłabnięcia i utraty przytomności,
- 2) złamania kości,
- 3) zranienia, w tym krwotoku,
- 4) zatrucia,
- 5) oparzenia.

2. Wyposażenie apteczki pierwszej pomocy.

- 1) lokalizacja punktów p-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 ELEKTROTECHNIKA

1. Organizacja zajęć w pracowni informatycznej.
2. Ergonomia stanowisk wyposażonych w monitor ekranowy.
3. Identyfikacja procesów pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe.

/akty prawne dotyczące:

- a) zasad bezpieczeństwa podczas prac wykonywanych na urządzeniach, instalacji i sieci,
- b) zasady bezpieczeństwa podczas eksploatacji urządzeń pracujących pod napięciem.

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

4

Literatura

Podstawowa

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	4	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	4	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	0	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	4	0,0
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	0	0,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie biblioteczne				
Course / group of courses:	Library Training				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	113061	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	3	Zaliczenie	0
Razem			3		0
Koordynator:	mgr Marta Marcinkiewicz				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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 róda 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

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)	
metody podaje (Demonstracja treści z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (Udostępnianie treści informacyjnych online.)	
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
wiedza: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)	
umiejętności: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)	
Warunki zaliczenia	
Forma zaliczenia: zaliczenie. Warunki zaliczenia: Pozytywny wynik zaliczenia testu on-line.	
Treści programowe (opis skrócony)	
Przedstawienie studentom struktury i zasad funkcjonowania biblioteki uczelnianej. Zapoznanie z regułami korzystania z biblioteki oraz katalogu bibliotecznego.	
Content of the study programme (short version)	
The presentation of the structure university library, rules of using and the ability of usage the library catalog.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 1	
Forma zajęć : wykład	
<p>Treści wstępne i ogólne: struktura biblioteki, charakterystyka księgozbioru, polityka gromadzenia. Prezentacja poszczególnych agend bibliotecznych:</p> <p>Wypożyczalnia: prezentacja najważniejszych punktów regulaminu dotyczących możliwości korzystania z usług wypożyczalni, zapisy do wypożyczalni, aktualizacja konta czytelnika.</p> <p>Wypożyczalnia Międzybiblioteczna: zasady korzystania z wypożyczalni międzybibliotecznej. Wyszczególnienie osób uprawnionych do korzystania z tej agendy.</p> <p>Czytelnia Komputerowa: zasady korzystania ze stanowisk komputerowych. Możliwość korzystania ze zbiorów medialnych należących do biblioteki.</p> <p>Czytelnia Czasopism: zasady korzystania.</p> <p>Czytelnia Główna: Prezentacja regulaminu czytelnicy głównej, podział księgozbioru według kierunków kształcenia i charakterystyka księgozbioru podręcznego.</p> <p>Obsługa systemu bibliotecznego, opcje wyszukiwania, podgląd konta czytelnika, mówienie poszczególnych komunikatów, oznaczenie opisu katalogowego, analiza oznaczeń z uwzględnieniem dostępnosci poszczególnych zbiorów.</p>	3
Literatura	
Podstawowa	
Podstawowymi dokumentami obowiązującymi studentów jest „Regulamin organizacyjny Biblioteki Uczelnianej” oraz „Regulaminem korzystania z usług jednostek organizacyjnych biblioteki”.	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	3	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	3	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	0	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	3	0,0
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	0	0,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika wysokich napi				
Course / group of courses:	High Voltage Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96082	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		4	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			45		4
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
wiedza dotycz ca wła ciwo ci materiałów izolacyjnych, podstawy teorii pola elektrycznego			
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 projektowania wysokonapi ciowych układów izolacyjny urz dze elektrycznych	ET1_W01	kolokwium
2	Rozumie typowe zagadnienia zwi zane z wykorzystaniem materiałów elektroizolacyjnych konstrukcjach układów izolacyjnych urz dze elektroenergetycznych	ET1_W04	wypowied ustna
3	Zna praktyczne zastosowania wiedzy zdobytej w zakresie techniki wysokich napi w konstrukcji i wykorzystaniu urz dze stosowanych w układach elektroenergetycznych	ET1_W06	kolokwium
4	ma wiedz dotycz c oddziaływania wysokonapi ciowych urz dze elektroenergetycznych na otoczenie i ma wiadomo konieczno ci wykorzystywania jej w swojej działalno ci zawodowej	ET1_W08	kolokwium

5	potrafi prawidłowo interpretować i wykorzystać dane dotyczące materiałów elektroizolacyjnych uzyskane z baz danych przy konstruowaniu i ocenie stanu technicznego wysokonapięciowych układów izolacyjnych	ET1_U01	kolokwium, wypowiedź ustna
6	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć do konstruowania prostych układów izolacyjnych typowych urządzeń elektroenergetycznych	ET1_U06	wykonanie zadania
7	potrafi połączyć wiedzę o budowie i właściwościach materiałów izolacyjnych z ich stosowaniem w nowoczesnych konstrukcjach układów izolacyjnych urządzeń	ET1_U08	kolokwium
8	potrafi przygotować dokumentację z opisem realizacji zadania dotyczącego konstrukcji, badania i oceny układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych	ET1_U09	wykonanie zadania
9	Potrafi przygotować i przedstawić wyniki realizacji zagadnienia z zakresu techniki wysokich napięć	ET1_U10	wykonanie zadania
10	ma wiadomo konieczność podnoszenia swojej wiedzy w zakresie konstrukcji i wymagań odnośnie do układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia pracujących w układach elektroenergetycznych	ET1_K01	kolokwium
11	Jest wiadomy rezultat wyników ze stosowania wysokich napięć i jest gotów do stosowania zasad bezpiecznej pracy	ET1_K03	kolokwium, wykonanie zadania

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem materiałów audiowizualnych przedstawiających narażenia układów izolacyjnych, wytrzymałość elektryczną układów izolacyjnych urządzeń, formy wyładowań elektrycznych w układach izolacyjnych, rodzaje wysokich napięć probierczych, zasady metrologii wysokonapięciowej. Pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących zjawiska występujące w warunkach oddziaływania wysokiego napięcia.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

Warunki zaliczenia

1. Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium pomiarowego.
2. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (LO). Podstawą ustalenia oceny końcowej jest liczba W obliczona ze wzoru: $W = LO$.
3. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie liczby W, zgodnie z Regulaminem Studiów w PWSZ w Tarnowie.

Wiedza: Kolokwia sprawdzają wiedzę niezbędną do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie sprawozdania z pomiarów wykonanych w ramach ćwiczeń. Aby zaliczyć laboratorium należy uzyskać oceny pozytywne ze wszystkich kolokwiów, uczestniczyć w wykonywaniu wszystkich ćwiczeń i zaliczyć sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
Umiejętności: kolokwia sprawdzają przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń, wykonywanie pomiarów realizowanych w ramach ćwiczeń, opracowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych i zaliczania sprawozdania, obserwacja podczas wykonywania ćwiczeń.

Treści programowe (opis skrócony)

Układy izolacyjne urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia. Narażenia układów izolacyjnych, przepięcia. Sterowanie rozkładem pola elektrycznego w konstrukcjach urządzeń elektrycznych. Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia. Formy wyładowań elektrycznych w powietrzu i gazach elektroizolacyjnych. Wytrzymałość elektryczna układów izolacyjnych ciekłych i stałych. Laboratoria wysokich napięć. Podstawy miernictwa wysokonapięciowego. Perspektywy rozwoju wysokonapięciowych układów przesyłowych.

Content of the study programme (short version)

Insulating systems of high voltage electrical devices. Risk of insulating systems, overvoltages. Control of distribution of electric field in constructions of electric devices. Electric strength of high voltage gas isolating systems. The form of electric discharges in air and insulating gases. The electric strength of liquid and solid isolating systems. High voltage laboratories. Basis of high voltage metrology. Perspectives of development of high-voltage transmission systems.

Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 4

1. 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.
2. Elektroenergetyczne linie przesyłowe średnich, wysokich i najwyższych napięć (2 godz)
Napięcia znamionowe sieci i urządzeń elektrycznych prądu przemiennego. Elektroenergetyczne linie przesyłowe napowietrzne i kablowe. Schematy zastępcze linii przesyłowych, elementy podłukowe i poprzeczne, ich rola i znaczenie w układach izolacyjnych.
3. Układy izolacyjne urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia (2 godz)
Rodzaje układów izolacyjnych, izolacja wewnętrzna, izolacja napowietrzna, małe i wielkie odstępstwa izolacyjne. Izolacja doziemna i międzyfazowa. Rodzaje materiałów w układach izolacyjnych. Warunki eksploatacyjne układów izolacyjnych.
4. Konstrukcje układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia w sektorach elektroenergetyki (2 godz)
Układy izolacyjne generatorów, transformatorów, kabli, izolatorów, rozdzielni gazowych. Materiały elektroizolacyjne, podstawowe technologie.
5. Przepięcia w wysokonapięciowych układach przesyłowych (2 godz)
Podstawy teorii przepięcia. Rodzaje przepięcia. Przepięcia dynamiczne, łukowe, ziemnozwarciowe, atmosferyczne. Przebiegi falowe w liniach długich. Przypadki charakterystyczne propagacji fal przepięciowych.
6. 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.
7. Sterowanie rozkładem pola elektrycznego w konstrukcjach urządzeń elektrycznych (2 godz)
Podstawy teoretyczne sterowania rozkładem pola elektrycznego. Przykłady ekranów sterujących w konstrukcjach. Ekran wewnętrzny i zewnętrzny. Sterowanie powierzchniowe. Podstawy projektowania wysokonapięciowych układów izolacyjnych.
8. Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia (2 godz)
Właściwości 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.
9. Formy wyładowań elektrycznych w powietrzu i gazach elektroizolacyjnych (2 godz)
Ulot elektryczny, straty, zakłócenia, konstrukcje przewodów w liniach napowietrznych najwyższych napięć. Wyładowania lizgowe, warunki występowania. Wyładowania powierzchniowe. Odporność materiałów na wyładowania powierzchniowe.
10. 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.
11. Właściwości eksploatacyjne napowietrznych układów izolacyjnych (2 godz)
Właściwości eksploatacyjne izolatorów w liniach i stacjach. Parametry konstrukcyjne i elektryczne izolatorów. Mechanizm przeskoku zabrudzeniowego. Strefy zabrudzeniowe. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
12. Laboratoria wysokich napięć (2 godz)
Parametry techniczne, wymagania organizacyjne, zasady bezpieczeństwa. Różnice wysokich napięć probierczych do badań układów izolacyjnych wysokich i najwyższych napięć. Wytwarzanie wysokich napięć przemiennych, udarowych piorunowych i łukowych, napięć stałych.
13. Różnice wysokich napięć przemiennych, stałych i udarowych (2 godz)
Zespoły wysokich napięć przemiennych, budowa podstawowe parametry. Różnice rezonansowe wysokich napięć przemiennych. Wytwarzanie wysokiego napięcia stałego. Budowa i działanie generatorów napięć udarowych. Metody rejestracji wysokich napięć udarowych.

<p>14. Podstawy miernictwa wysokonapięciowego (2 godz) Laboratoryjne układy pomiaru napięć przemiennych i stałych: dzielniki rezystancyjne i pojemnościowe, kilowoltomierze elektrostatyczne, układy specjalne. Laboratoryjne metody pomiaru napięć udarowych, metody pomiarowe, skalowanie, rejestracja.</p> <p>15. Perspektywy rozwoju wysokonapięciowych układów przesyłowych (2 godz) Zastosowanie polimerów syntetycznych w układach izolacyjnych. Układy próbnicowe i gazowe. Rozdzielnie gazowe. Kable elektroenergetyczne wysokich i najwyższych napięć. Linie napowietrzne prządki stałego. Przesył energii elektrycznej na duże odległości.</p>	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<p>1. Charakterystyka napięć przepięciowych układów izolacyjnych (3 godz) Rejestracje przebiegów napięć przepięciowych podczas wyładowania małych prądów indukcyjnych i prądów pojemnościowych. Badania wpływu prądu ucięcia wyładowania na przepięciowości. Badania przepięć ferrorezonansowych.</p> <p>2. Badania wytrzymałości elektrycznej układów izolacyjnych stałych, gazowych oraz cieczy dielektrycznych (3 godz). Pomiary napięcia przeskoku w powietrzu. Wyznaczanie wytrzymałości elektrycznej powietrza. Badania zależności wytrzymałości elektrycznej powietrza od odległości między elektrodami. Badania wpływu Pomiary napięcia przebicia materiałów izolacyjnych stałych naturalnych i syntetycznych. Wyznaczanie wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych. Badania wpływu nasycenia materiałów izolacyjnych stałych olejem izolacyjnym na wytrzymałość elektryczną papieru izolacyjnego.</p> <p>3. Formy wyładowań elektrycznych w polu jednorodnym i niejednorodnym. Wyładowania powierzchniowe i lizgowe (3 godz) Pomiary napięcia początkowego wyładowań ulotowych. Wyznaczanie wpływu promienia przewodu na wartość napięcia początkowego ulotu elektrycznego. Wyznaczanie strat energii spowodowanych zjawiskiem ulotu elektrycznego. Pomiary napięcia początkowego wyładowań powierzchniowych i lizgowych w modelowych układach izolacyjnych. Badania zależności napięcia wyładowań powierzchniowych i lizgowych od odległości między elektrodami metalowymi w typowych układach izolacyjnych.</p> <p>4. Różnice wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych (3 godz) Wyznaczanie podstawowych parametrów zespołów transformatorów próbniczych, różnic wysokiego napięcia stałego. Pomiary podstawowych parametrów zespołów próbniczych wysokich napięć przemiennych. Budowa i działanie generatorów udarów napięciowych. Rejestracje udarów napięciowych piorunowych pełnych. Badania wpływu parametrów generatora udarów napięciowych na przebiegi udarów napięciowych.</p> <p>5. Metody pomiaru wysokich napięć (3 godz) Pomiary napięcia wysokiego o czystości sieciowej przy zastosowaniu kilowoltomierza elektrostatycznego, metod z użyciem dzielnika rezystancyjnego i pojemnościowego napięcia, metod prostowników z kondensatorem, przy zastosowaniu przekładników napięciowych. Zastosowanie metody iskiernikowej do pomiaru wysokiego napięcia przemiennego stałego i udarowego. Metody rejestracji udarów napięciowych stosowanych w badaniach układów izolacyjnych wysokiego napięcia</p>	15
---	----

Literatura

Podstawowa

Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa 1992,

Florkowska B.: Podstawy metod badań układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Skrypt AGH nr 1245, Kraków 1991,

Florkowska B.: Technika wysokich napięć, Skrypt AGH nr 1294, Kraków 1991,

Florkowska B.: Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Wyd. AGH, Kraków 2003,

Gacek Z.: Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996,

Pr. zbior. (Kosztaluk R. - red.): Technika badań wysokonapięciowych, WNT, Warszawa 1985,

Pr. zbior. (Mocicka-Grzesiak H. - red.): Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, tom 1 i 2, 1999, 2000,

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	45	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	3	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	47	1,9
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	45	1,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria i przetwarzanie sygnałów				
Course / group of courses:	Theory of Signal Processing				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96088	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	2
Razem			75		5
Koordynator:	prof. dr hab. in . Tomasz Zieli ski				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Robert Wielgat, prof. dr hab. in . Tomasz Zieli ski				
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski, j zyk angielski (100%)				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Zaliczone przedmioty (kursy) Podstawy informatyki, Modelowanie zagadnie in ynierskich w Matlabie, Metody numeryczne w technice, Teoria obwodów

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrąfi/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 , egzamin
2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwi ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , egzamin
3	Ma podstawow wiedz w zakresie implementacji programowej i sprz towej algorytmów przetwarzania sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , egzamin
4	Potrąfi stosowa poznane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i cz stotliwi ci oraz	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada

4	proponowa nowe rozwi zania.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
5	Potrapi implementowa podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w j zyku Matlab.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
6	Potrapi oceni zło ono obliczeniow wykorzystywanych algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów.	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 , egzamin, 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład tradycyjny, połączony z: 1) prezentacjami komputerowymi (głównie równania, tabele, rysunki i programy demonstracyjne), 2) rozwizywaniem konkretnych zada projektowych podczas wykładu (pisanie od pocztku programów w j zyku Matlab w obecności studentów). Materiały dydaktyczne s udost pniae studentom w formie elektronicznej.
wiczenia laboratoryjne wykonywane osobi cie (jednoosobowo), w trakcie których studenci musz wykaza si wiedz z zakresu wykładu i zdoby okre lone umiej tno ci.
Projekt wykonywany w zespołach 2-3 osobowych, ale ka dy student jest oceniany indywidualnie. Akcent poło ony na umiej tno samokształcenia oraz umiej tno pracy zespołowej.
Konspekty do wicze i karty pracy s udost pniae studentom w formie elektronicznej.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin
- obserwacja wykonania zada

umiej tno ci:

- egzamin
- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia

Otrzymanie oceny pozytywnej z egzaminu. Otrzymanie oceny pozytywnej z wicze laboratoryjnych oraz projektowych. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium i projektu.

Wiedza.

A. Wykład. Ocena na podstawie wyników pisemnego testu zaliczeniowego, ocenianego według skali procentowej, okre lonej w Regulaminie Studiów PWSZ-Tarnów. Pytania otwarte i zamkni te. Do oceny pozytywnej jest konieczne uzyskanie minimum 51% punktów.

B. Laboratorium. Do zaliczenia laboratorium jest wymagana obecno na co najmniej 13 z 15 zaj , napisanie i zaliczenie na ocen programów z wszystkich odbytych wicze . Ocen ko cow jest ocena rednia zaokr glana w gór do oceny przewidzianej regulaminem studiów.

C. Projekt. Ocena jest wystawiana na podstawie umiej tno ci korzystania przez studentów z godzin konsultacji oraz poziomu realizacji projektu zespołowego. Ka dy członek zespołu jest oceniany indywidualnie.

Umiej tno ci.

Ocena zrozumienia przerabianego materiału na podstawie kodu programu, napisanego przez studenta, i jego odpowiedzi na pytania, dotycz ce tego kodu.

Ocena udziału w dyskusji podczas wicze laboratoryjnych i projektowych.

Kompetencje.

Obserwacja uwagi studentów oraz ich zaangażowania (aktywno ci) podczas wykładów oraz wicze laboratoryjnych i projektowych.

Tre ci programowe (opis skrócony)

1. Klasyfikacja sygnałów.
2. Podstawy teorii sygnałów analogowych.
3. Analiza cz stotliwo ciowa sygnałów. Szeregi Fouriera i dyskretne przekształcenie Fouriera.
4. Analogowa i cyfrowa filtracja sygnałów.
5. Wybrane zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.

Content of the study programme (short version)

1. Signal classification.
2. Signal theory fundamentals.
3. Spectral analysis. Fourier series and discrete-Fourier transforms.
4. Analog and digital filters.
5. DSP applications.

Tre ci programowe

Liczba godzin

Forma zaj : **wykład**

Sygnały i układy analogowe (8 godz.):

1. Klasyfikacja sygnałów, podstawowe parametry sygnałów i sposób ich obliczania, funkcja korelacji. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów w programie Matlab.
2. Szereg Fouriera. Obliczanie współczynników szeregu.
3. Cięła przekształcenie Fouriera. Właściwość cięła. Transformaty wybranych sygnałów.
4. Układy analogowe. Równania różniczkowe. Transmitancja. Charakterystyka częstotliwościowa. Filtry analogowe Butterwortha, Czebyszewa i Cauchyera.

Sygnały dyskretne (8 godz.):

5. Przestrzeń wektorowa sygnałów, dekompozycja sygnałów na składowe metodami transformacji ortogonalnych, wprowadzenie do analizy częstotliwościowej.
6. Podstawy analizy częstotliwościowej z wykorzystaniem transformacji Fouriera dla sygnałów dyskretnych (DtFT) oraz dyskretnej transformacji Fouriera (DFT). Ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.
7. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT, optymalizacja analizy częstotliwościowej realizowanej z wykorzystaniem FFT.
8. Analiza częstotliwościowa: rola funkcji okien, rozdzielczość częstotliwościowa i amplitudowa. Interpolowanie widma FFT, periodogram (PSD), spektrogram (STFT).

Układy dyskretne (8 godz.):

9. Opis matematyczny, przekształcenie Z, transmitancja operatorowa, charakterystyka częstotliwościowa, odpowiedź impulsowa, spłot sygnałów, sposoby realizacji filtrów cyfrowych, metoda projektowania filtrów cyfrowych metodą doboru zer i biegunów ich transmitancji.
10. Projektowanie cyfrowych filtrów rekursywnych metodami transformacji biliniowej na podstawie prototypowych filtrów analogowych.
11. Projektowanie cyfrowych filtrów nierekursywnych, m.in. metodami: okien, próbkowania w dziedzinie częstotliwościowej i optymalizacji redniokwadratowej.
12. Filtry specjalne: filtr Hilberta i sygnał analityczny, filtr różniczkujący, interpolator i decymator cyfrowy (zmiana częstotliwości próbkowania).

Wybrane zagadnienia/zastosowania (6 godz.):

13. Dyskretny spłot liniowy i kołowy, algorytmy szybkiego spłotu z wykorzystaniem FFT.
14. Filtry adaptacyjne i ich zastosowania.
15. Zastosowanie algorytmu FFT w systemach transmisji cyfrowej w linii elektrycznej i telefonicznej. Modułacja i demodulacja, identyfikacja kanału, korektor czasowy i częstotliwościowy.

30

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

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

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

30

11. Zastosowania FFT do szybkiego liczenia splotu sygnałów oraz funkcji korelacji. 12. Filtr różniczkujący. Filtr Hilberta, sygnał analityczny i jego zastosowania. 13. Zmiana częstotliwości próbkowania: interpolacja i decymacja sygnałów. 14. Filtracja adaptacyjna. 15. Sprawdzenie wiadomości. Wystawienie zaliczenia.	30
--	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

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

15

Literatura

Podstawowa

J. Izydorczyk, G. Płonka, G. Tyma: Teoria sygnałów. Wstęp, Helion, 1999, 2006,

R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, 2000, 2009.,

T. Zieliński, Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, AGH, Kraków 2004

T. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2005, 2007, 2009, 2014.,

Uzupełniająca

S. W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. DSP, BTC, 2007.,

Strony www z materiałami wskazywanymi na wykładach,

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	16	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	79	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może różnić się od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria obwodów I				
Course / group of courses:	Circuit Theory I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96058	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	7	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	45	Zaliczenie z ocen	3
		W	45	Egzamin	4
Razem			90		7
Koordynator:	dr Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	prof. dr hab. in . Stanisław Mitkowski, dr Przemysław Syrek				
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Dostateczny poziom wiedzy z przedmiotów; matematyka i fizyka.			
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 ówkowych i czteroko ówkowych 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 wla ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybor	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 wla ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybor	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 wla ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybor	ET1_K01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład prowadzony - w zale no ci od tematyki - z pomoc rzutnika, wizualizera lub kredy. wiczenia tradycyjne (tablica), je li odbywaj si w sali z rzutnikiem, istnieje mo liwo powrotu do tre ci wykładu. Po omówieniu kolejnych działów nast puje weryfikacja wiedzy za pomoc prac pisemnych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena dyskusji
- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze . Egzamin odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Aby zaliczy wiczenia, niezbd na 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.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Definicja obwodu elektrycznego, teoria grafów, podstawowe prawa fizyki wykorzystywane w elektrotechnice, obwody pr du stałego i sinusoidalnie zmiennego.

Content of the study programme (short version)

Definition of an electric circuit, graph theory, basic laws of physics used in electrical engineering, direct and sinusoidal current circuits.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : wykład	
Definicja obwodu elektrycznego, elementy obwodu dwu i wieloko cówkowe oraz liniowe i nieliniowe, zale no ci pr dowo napi ciowe. Moc i energia elementów R,L,C. ró dła sterowane, wzmacniacz operacyjny. Równania obwodu, prawa Kirchhoffa, wybór zmiennych. Równanie ró niczkowe obwodu pierwszego i drugiego rz du, stała czasowa, cz stotliwo własna, równania stanu. Stan ustalony i nieustalony obwodu. Analiza obwodu w stanach ustalonych: obwody pr du stałego i sinusoidalnego. Metody analizy: rezystancji (impedancji) zast pczej, pr dów oczkowych, napi w złowych. Własno ci obwodów liniowych: zasada superpozycji, twierdzenie o ró dle zast pczym, twierdzenie o kompensacji,	45

zasada wzajemno ci, równoważenie przenoszenie ról. 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 złowa, p kowa. Drzewo grafu, oczka i p kki fundamentalne. Własności grafów, podstawowe twierdzenia. Zastosowanie teorii grafów do analizy obwodu elektrycznego - metoda prądów strunowych i napięć konarowych.	45
---	----

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

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.

45

Literatura

Podstawowa

J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów t.I – III, WNT, Warszawa 1998

J. Szabatin i E. Liwa (redakcja), Zbiór zadań z teorii obwodów – cz. I i II, Wydawnictwo Polit. Warszawskiej, Warszawa 1997

P. Syrek, Liniowe obwody elektryczne : od teorii grafów do obwodów trójfazowych, Wydawnictwa AGH (Wydawnictwa Dydaktyczne / Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie) , Kraków 2019

S. Bolkowski, Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 1995

S. Bolkowski i inni, Teoria obwodów elektrycznych: zadania, WNT, Warszawa 1998

Uzupełniająca

praca zbiorowa, Vademecum Elektryka. Poradnik dla Inżynierów, Wyd. COSiW Techników i Studentów, Warszawa 2003

S. Mitkowski, Nieliniowe obwody elektryczne, Uczelniane Wyd. Naukowe – Dydaktyczne AGH, Kraków 1999

S. Osowski, Komputerowe metody analizy i optymalizacji obwodów elektrycznych, WPW, Warszawa 1993

Z. Majerowska, Elektrotechnika Ogólna w Zadaniach, PWN , Warszawa 1999

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	90	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	25	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	175	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	7	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	95	3,8

Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	75	3,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria obwodów II				
Course / group of courses:	Circuit Theory II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	104686	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	7	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	45	Egzamin	3
Razem			105		7
Koordinator:	dr Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, prof. dr hab. in . Stanisław Mitkowski, dr Przemysław Syrek				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Znajomo budowy materii, elektromagnetyzmu, analizy wektorowej, równa ró niczkowych, znajomo zagadnie z przedmiotu Teoria Obwodów I.

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: staopr 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład prowadzony - w zale no ci od tematyki - z pomoc rzutnika, wizualizera lub kredy. wiczenia tradycyjne (tablica), je li odbywaj si w sali z rzutnikiem, istnieje mo liwo powrotu do tre ci wykładu. Po omówieniu kolejnych działów nast puje weryfikacja wiedzy za pomoc prac pisemnych. Laboratorium odbywa si w salach wyposa onych w komputery z zainstalowanym specjalistycznym oprogramowaniem do analizy obwodów elektrycznych oraz ze stanowiskami do budowy obwodów i dokonywania niezbdnych pomiarów wielko ci elektrycznych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena dyskusji
- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena aktywno ci
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

umiej tno ci:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena aktywno ci
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze i laboratorium. Egzamin odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. 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.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Układy trójfazowe, symetryczne i niesymetryczne. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, obliczanie transformat podstawowych funkcji czasu, impedancja i admitancja operatorowa (zmienniej zespolonej), elementy obwodu w dziedzinie zmienniej zespolonej. Czwórniki i filtry reaktancyjne.

Content of the study programme (short version)

Three-phase systems - three or four-wire, symmetrical and asymmetrical. Laplace transformation, operator calculus, calculation of transforms of basic time functions, operator impedance and admittance (complex variable), circuit elements in the field of complex variable. Crosses and reactance filters.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 3

Forma zaj : **wykład**

Układy trójfazowe 3 i 4 – przewodowe, symetryczne i niesymetryczne. Obliczanie napi i pr dów w obwodach 3-fazowych, wykresy wektorowe. Moc obwodu 3-fazowego, pomiar mocy – układ dwóch watomierzy (Arona), wyznaczanie kolejno ci faz. Metoda składowych symetrycznych. Analiza zwar . Obwody pr du okresowo-zmiennego (niesinusoidalnego) – przebiegi odkształcone, szereg Fouriera, wy sze harmoniczne, warto skuteczna przebiegu odkształconego, moce: czynna, bierna, pozorna i	45
--	----

odkształcenia. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy (własno ci 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.	45
---	----

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

wiczenia audytorcyjne stanowi pomoc dydaktyczn w przyswojeniu i utrwaleniu przez słuchaczy podstawowych poj , praw i twierdze teorii obwodów. Przykłady i zadania rozwi zywane na wiczeniach s uzupełnieniem zagadnie poruszanych podczas wykładu.

30

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Tematy wicze

- a. Zasada superpozycji
- b. Twierdzenie o ródlie zast pczym
- c. Charakterystyki ródeł napi cia
- d. Obwody pr du sinusoidalnego – modele zast pcze
- e. Poł czenie szeregowo RLC
- f. Sprz enia magnetyczne
- g. Badanie czwórników
- h. Układ trójfazowy
- i. Stany nieustalone w obwodach I i II-go rz du
- j. Symulacja komputerowa obwodu elektrycznego
- k. Pr d odkształcony
- l. Układy z elementami nieliniowymi
- m. Filtry aktywne RC

30

Literatura

Podstawowa

Elektrotechnika wiczenia laboratoryjne, Katedra Elektrotechniki AGH, Kraków 2002.,

J. Osowski, J. Szabatin: Podstawy teorii obwodów t.I – III, WNT Warszawa 1993, 1993, 1995, 1998.,

J. Szabatin i E. liwa (redakcja): Zbiór zada z teorii obwodów – cz. I i II, Wydawnictwo Polit. Warszawskiej, Warszawa 1997.,

S. Bolkowski i inni: Teoria obwodów elektrycznych: zadania, WNT Warszawa 1998.,

S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych. Wydanie czwarte WNT Warszawa 1995, 1998.,

Uzupełniaj ca

S. Mitkowski: Nieliniowe obwody elektryczne, Uczelniane Wyd. Naukowo – Dydaktyczne AGH, Kraków 1999.,

S. Osowski: Komputerowe metody analizy i optymalizacji obwodów elektrycznych. WPW Warszawa 1993.,

Vademecum Elektryka. Poradnik dla In ynierów, Techników i Studentów, Wyd. COSiW, Warszawa, 2003.,

Z. Majerowska: Elektrotechnika Ogólna w Zadaniach, PWN Warszawa 1999.,

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	105
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	3
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0

Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	175	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	7	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	110	4,4
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria pola elektromagnetycznego				
Course / group of courses:	Theory of Electromagnetic Field				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96069	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	P	30	Zaliczenie z ocen	1.5
		LO	15	Zaliczenie z ocen	1.5
		W	30	Egzamin	2
Razem			75		5
Koordinator:	dr Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	dr Przemysław Syrek				
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo budowy materii, elektromagnetyzmu, analizy wektorowej, równa ró niczkowych o pochodnych cz stkowych w zakresie podawanym przez fizyk i matematyk na poziomie studiów I stopnia.			
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 przepływowego 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 przepływu 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	Potrifi w literaturze wyszuka wskazany operator ró niczkowy i dokona oblicze w zadanym polu w którym z trzech ukłádów współrz dnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
8	Potrifi interpretowa iloczyn skalarny i wektorowy dla zadanych pól wektorowych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
9	Potrifi wyznaczy oporno ci przej cia prostych przypadków geometrycznych ukłádów	ET1_U06	kolokwium, egzamin
10	Potrifi zastosowa twierdzenie Gaussa i zasad superpozycji do wyznaczania nat e pola elektrycznego wybranych przypadków geometrycznych rozkładu ładunku.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
11	Potrifi analizowa proste przypadki ukłádów 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	Potrifi wyznaczy strumie magnetyczny wybranych przypadków pola magnetycznego	ET1_U10	kolokwium, egzamin
14	Potrifi rozwi zywa obwody magnetyczne: oblicza strumienie, indukcyjno ci własne i wzajemne.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
15	Potrifi: powi za pole elektryczne i magnetyczne poprzecznej fali płaskiej w pró ni oraz wyznaczy jej pr dko fázow .	ET1_U10	kolokwium, egzamin
16	Rozumie potrzeb ci głego 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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład prowadzony - w zale no ci od tematyki - z pomoc rzutnika, wizualizera lub kredy. wiczenia tradycyjne (tablica), je li odbywaj si w sali z rzutnikiem, istnieje mo liwo powrotu do tre ci wykładu. Po omówieniu kolejnych działów nast puje weryfikacja wiedzy za pomoc prac pisemnych. Laboratorium odbywa si w salach wyposa onych w komputery z zainstalowanym specjalistycznym oprogramowaniem do analizy pól.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

egzamin
ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena dyskusji
egzamin
ocena kolokwium

kompetencje społeczne:

egzamin
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. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Aby zaliczy laboratorium, niezb dna jest obecno (lub odrobienie) wszystkich zaj oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczy wiczenia, niezb dna 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.

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.

Content of the study programme (short version)

Vector analysis; electromagnetic field equations, electric and magnetic field; electromagnetic induction; electromagnetic field, harmonic field, harmonic flat wave.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zaj : wykład	
<p>1. Analiza wektorowa – algebra wektorów, iloczyny wektorów; rachunek różniczkowy: pochodne, gradient, dywergencja, rotacja, drugie pochodne; rachunek całkowy: całki krzywoliniowe, cyrkulacja, powierzchniowe, objętościowe, twierdzenie Gaussa, potencjały skalarne i wektorowe; położenie punktów i wektory w prostokątnym, cylindrycznym i sferycznym układzie współrzędnych (5 godz.).</p> <p>2. Pole elektrostatyczne – ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne: natężenie pola, linie pola elektrycznego, polaryzacja dielektryków, indukcja elektryczna; równania pola elektrostatycznego: pole na granicy dielektryków, potencjał skalarny: praca, energia i koenergia pola elektrostatycznego, napięcie elektryczne; równania Laplace'a i Poissona; układy pojemnościowe, siły dynamiczne w układach pojemnościowych, prąd elektryczny przesunięty, model obwodowy przemian energetycznych układu pojemnościowego (5 godz.)</p> <p>3. Pole przepływowo – prąd elektryczny w przewodniku: gęstość prądu, wektorowa postać prawa Ohma, natężenie prądu elektrycznego, prawo Joule'a- Lenza, równania pola przepływowego, pole przepływowe na granicy dielektryków, model obwodowy przemian energetycznych w polu przepływowym; równania: Laplace'a i Poissona; rozwijanie równań różniczkowych cząstkowych z pomocą technik numerycznych; rozkłady gęstości prądu w obszarach słoboprzewodzących. (4 godz.)</p> <p>4. Stacjonarne pole magnetyczne – siła Lorentza, indukcja magnetyczna, reguła Biota-Savarta, natężenie pola magnetycznego, równania pola magnetycznego, strumień magnetyczny, magnesowanie dielektryków magnetycznych, podatność i przenikalność magnetyczna, przenikalność statyczna i dynamiczna, ferromagnetyzm, histereza magnetyczna, pole magnetyczne na granicy dielektryków, 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.)</p> <p>5. Indukcja elektromagnetyczna – równania Maxwella, stan quasi-statyczny, indukowane pola elektryczne rotacji i transformacji, napięcie indukowane, zjawisko samoindukcji, indukcja wzajemna, moc chwilowa układu cewek sprzężonych, energia pola magnetycznego układu cewek sprzężonych (7 godz.)</p> <p>6. Pole elektromagnetyczne – równania Maxwella, wektorowe równania falowe, pole elektromagnetyczne na granicy dielektryków, 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.) .</p>	30
Forma zaj : wiczenia praktyczne	
<p>wiczenia audytoryjne stanowią pomoc dydaktyczną w przyswojeniu i utrwaleniu przez słuchaczy podstawowych pojęć, praw i twierdzeń teorii pola elektromagnetycznego, a także w opanowaniu metod i narzędzi rozwijania zagadnień polowych. Przykłady i zadania ilustrujące wykłady podzielone są na dwie grupy. Część z nich ma określony cel dydaktyczny i zostaje podana w stosownym momencie wykładu. Na ogół są one wykorzystywane w dalszej części wykładu. W momencie rozpoczęcia wykładu kolejnego działu teorii pola, udostępniane są przykłady i zadania o różnym stopniu trudności: od zadań bardzo prostych, poprzez zadania o średnim stopniu trudności typu kolokwialnego i egzaminacyjnego. Czas wiczeń poświęcony grupom tematycznym wykładu, jest na ogół proporcjonalny do czasu wykładu, pewne odstąpienia mogą być spowodowane specyfiką danego działu lub rozwinięciem go w wyniku zainteresowania słuchaczy.</p> <p>1. Analiza wektorowa (5 godz.)</p> <p>2. Pole elektrostatyczne (6 godz.)</p> <p>3. Pole przepływowo (4 godz.)</p> <p>4. Pole magnetyczne (6 godz.)</p> <p>5. Indukcja elektromagnetyczna (6 godz.)</p> <p>6. Pole elektromagnetyczne (3 godz.)</p>	30

Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>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.</p> <p>Wyznaczanie pola elektrycznego układu płaskiego uwarstwionego</p> <p>Wyznaczanie pola elektrycznego układu dwu i trójprzewodowego</p> <p>Wyznaczanie pola przepływowego układu zawierającego granice środowisk</p> <p>Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem ferromagnetycznym</p> <p>Wyznaczanie pola magnetycznego obwodu magnetycznego</p>	15
Literatura	
Podstawowa	
Cieła A.: ELEKTROTECHNIKA. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, UWND AGH, 2006,	
Griffiths Dawid J.: Podstawy elektrodynamiki, PWN SA, Warszawa, 2005,	
Krupa S., Mitkowski S.: Elektrotechnika – teoria pola, WAGH, Kraków, 2002,	
Piątek Z., Jabłoński P.: Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, WNT 2010,	
Rawa H.: Podstawy elektromagnetyzmu, OWPW, Warszawa 1996,	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	75	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	60	2,4

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria sterowania i technika regulacji				
Course / group of courses:	Control Theory and Control Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96081	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
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	2
Razem			75		5
Koordinator:	dr in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr in . Ryszard Klempka				
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
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,

4	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_W04, ET1_W05	wypowiedz ustna
5	Potrafi przeliczy równania stanu na transmitancj	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedz ustna
6	Potrafi zbudowa model operatorowy układów RLC	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowiedz ustna
7	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowiedz ustna
8	Zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowiedz ustna
9	Zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedz ustna
10	Potrafi zbudowa model w przestrzeni stanu	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedz ustna
11	Potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedz ustna
12	Potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ET1_K01	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowiedz ustna
Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)			
(Wykład, przykłady na wiczeniach tablicowych i laboratoryjnych, podr cznik, konsultacje indywidualne, samokształcenie,)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin			
ocena kolokwium			
ocena wykonania zadania			
ocena wypowiedzi ustnej			
umiej tno ci:			
egzamin			
ocena kolokwium			
ocena wykonania zadania			
ocena wypowiedzi ustnej			
kompetencje społeczne:			
egzamin			
ocena kolokwium			
ocena wykonania zadania			
ocena wypowiedzi ustnej			
Warunki zaliczenia			
Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i wicze oraz zdanie egzaminu.			
Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczy laboratorium i wiczenia niezb dna jest obecno na co najmniej 14 z 15 zaj , zaliczenie sprawozda , zdanie egzaminu.			
Umiej tno ci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.			
Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Przekształcenie Laplace'a, transmitancja, podstawowe bloki i ich charakterystyki, algebra schematów blokowych, kryteria stabilno ci, przestrze stanu, metody doboru regulatorów			
Content of the study programme (short version)			
Laplace 'transformation, transmittance, basic blocks and their characteristics, block diagram algebra, stability criteria, state space, methods of selecting controller parameters			
Tre ci programowe			
			Liczba godzin

Semestr: 4	
Forma zaj : wykład	
<p>1. Zagadnienia wstępne – rodzaje sygnałów, statyka i dynamika, równania różniczkowe liniowe i nieliniowe, podstawowe pojęcia automatyki, modele matematyczne,
</p> <p>2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, transmitancja
</p> <p>3. Właściwości dynamiczne elementów liniowych – klasyfikacja elementów liniowych, zera i bieguny, odpowiedzi skokowe i impulsowe, charakterystyki czotliwościowe (amplitudowa i fazowa- Bodego oraz amplitudowo-fazowa - Nyquista)
</p> <p>4. Schematy blokowe i transmitancja zastępcza – przekształcanie schematów blokowych, zasada superpozycji, zamknięty układ regulacji
</p> <p>5. Stabilność układów liniowych – definicja stabilności, kryteria algebraiczne (tw. Routha, tw. Hurwitza), kryterium Nyquista, zapas stabilności
</p> <p>6. Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu, rozwiązanie równań stanu
</p> <p>7. Sterowalność i obserwowalność,
</p> <p>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.
</p> <p>9. Regulacja cyfrowa– dobór czasu próbkowania i dyskretyzacja regulatora konwencjonalnego o działaniu ciągłym</p>	30
Forma zaj : wiczenia praktyczne	
<p>1. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych, przekształcenie Laplace'a oraz przekształcenie odwrotne, ułamki proste, transmitancje
</p> <p>2. Modele matematyczne obwodów elektrycznych - wyznaczanie transmitancji oraz równania stanu dla obwodów RLC
</p> <p>3. Charakterystyki elementów automatyki - obliczenia charakterystyk czasowych (skokowe i impulsowe) i czotliwościowych (Bodego i Nyquista) dla elementów dynamicznych
</p> <p>4. Algebra schematów blokowych - obliczenia transmitancji zastępczych
</p> <p>5. Algebraiczne kryteria stabilności dla liniowych układów dynamicznych - kryterium Routha, kryterium Hurwitza, kryterium Nyquista
</p> <p>6. Analiza i synteza układów regulacji - zapas stabilności, optymalizacja parametryczna</p>	15
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<p>1. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych - obliczenia symboliczne,
</p> <p>2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, przekształcenie odwrotne Laplace'a, ułamki proste, funkcja Heavisida,
</p> <p>2. Podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki,
</p> <p>3. Metody modelowania układów liniowych transmitancje, przestrze stanu, schematy blokowe równań matematycznych, model funkcyjny z użyciem funkcji ode,
</p> <p>4. Modelowanie układów nieliniowych,
</p> <p>5. Aproksymacja układu wysokiego rzędu członem niskiego rzędu z opóźnieniem,
</p> <p>7. Dobór parametrów regulatorów - sterowanie silnika DC
</p>	30
Literatura	
Podstawowa	
Kaczorek, T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1996	
Klempka R., Wiśniewski B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017	
Pętczewski, W., Teoria sterowania, WNT, Warszawa 1980	
Uzupełniająca	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	75	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	80	3,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Urządzenia i rozdzielnie elektroenergetyczne				
Course / group of courses:	Equipment and Switching Stations in Electrical Power Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96115	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Egzamin	1
Razem			55		4
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Jakub Furgał				
Prowadzący zajęcia:					
Język wykładowy:	semestr: 6 - język polski				

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, A - wykład audytoryjny, L - lektorat, S - seminarium/ zajęcia seminaryjne, P - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wirtualne), M - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO - ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - ćwiczenia projektowe, ZT - zajęcia terenowe, T - ćwiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:	znajomość metod analizy układów elektrycznych, wiedza podstawowa z dziedziny techniki wysokich napięć i inżynierii materiałowej w elektrotechnice
--------------------	---

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	ET1_U01	wykonanie zadania

4	rozwi zywaniu zagadnie dotycz cych doboru urz dze elektroenergetycznych i projektowania sieci i rozdzielni	ET1_U01	wykonanie zadania
5	w dzialalno ci dotycz cej doboru urz dze elektroenergetycznych i projektowania rozdzielni uwzgl dnia wplyw urz dze na otoczenie i uwarunkowania ekonomiczne	ET1_U05	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi oceni poprawno rozwi za urz dze i rozdzielni elektroenergetycznych bior c pod uwag aspekty ekologiczne i warunki bezpiecznego u ytkowania	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi opracowa tekst zawieraj cy opis realizacji zadania z zakresu doboru urz dze i pracy rozdzielni	ET1_U09	egzamin, wykonanie zadania
8	widzi potrzeb podnoszenia swoich kwalifikacji i ma umiej tno samokształcenia	ET1_U14	wypowied ustna
9	Okre la konieczno doskonalenia wiedzy technicznej w swojej dziedzinie	ET1_K01	wypowied ustna
10	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w dzialalno ci in ynierskiej	ET1_K03	wypowied ustna

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem rzutnika i materiałów firmowych, obejmuj cy zagadnienia urz dze głównych stacji, aparatów i urz dze rozdzielczych transformatorów, nara e , zasad doboru urz dze i projektowania stacji, metod oblicze pr dów zwarciovych, zasady eksploatacji urz dze i rozdzielni elektroenergetycznych i oddziaływania urz dze elektroenergetycznych na rodowisko. Zaj cia laboratoryjne umo liwiaj ce rozszerzenie wiedzy przedstawionej w ramach wykładu. Zaj cia projektowe obejmuj ce tak e konsultacje indywidualne dotycz ce zagadnie rozwi zywanymi w ramach projektów indywidualnych.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

umiej tno ci:

- egzamin
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

Warunki zaliczenia

Aby uzyska pozytywn ocen ko cow niezbdne jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E).
Wiedza: Egzamin pisemny. Zaliczanie laboratorium. Aby uzyska ocen pozytywn z laboratorium nale y uzyska ocen pozytywn ze wszystkich kolokwiów, uczestniczy w wykonaniu wicze i zaliczy sprawozdania z wykonanych wicze . Wykonanie projektu indywidualnego ocenionego pozytywnie.
Umiej tno ci: kolokwia sprawdzaj ce wiedz w ramach laboratorium, wykonywanie wicze realizowanych w ramach laboratorium, wykonanie projektu, egzamin.
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zaj laboratoryjnych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zaj .

Tre ci programowe (opis skrócony)

Urz dzenia główne stacji. Aparaty i urz dzenia rozdzielcze. Transformatory. Nara enia, kryteria i zasady doboru urz dze . Zasady projektowania stacji. Obliczenia zwarciove. Obliczenia niezawodno ci. Układy poł cze rozdzielni. Rozwi zania konstrukcyjne stacji. Urz dzenia w rozdzielniach niskiego i redniego napi cia. Rozdzielnie i urz dzenia wysokich i najwy szych napi . Potrzeby własne. Zasady eksploatacji urz dze i rozdzielni elektroenergetycznych. Uziemienia. Oddziaływanie na rodowisko urz dze elektroenergetycznych.

Content of the study programme (short version)

Main devices of station. Apparatuses and distribution device. Transformers. Risk, criterions and principle of selection of devices. Principle of projection of station. Calculation of short circuits. Calculation of reliability. Connection systems of substations. Constructional solutions of power substation. Devices in medium and low voltage substations. High and super high voltage substations and devices. Own requirements. Principle of exploitation of devices and electric power substations. Earthings. Influence of electric power devices on environment.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zaj : wykład	
1. Warunki pracy urz dze elektroenergetycznych. Podział napi według IEC (2 godz). 2. Nara enia, jakim podlegaj urz dzenia rozdzielcze, charakterystyka. Nara enia rodowiskowe.	10

<p>Narażenia napięciowe Narażenia prądowe robocze i zwarciowe (2 godz).</p> <p>3. Rodzaje zwarć. Obliczenia zwarciowe, wielkości podstawowe, wielkości pochodne (2 godz).</p> <p>4. Obliczanie prądów zwarciowych i narażenia urządzeń w aspekcie norm. Uwzględnianie wpływu silników indukcyjnych (2 godz).</p> <p>5. Siły i naprężenia w przewodach sztywnych. Metody obliczeń. Siły i naprężenia w przewodach giętkich. Siły i naprężenia w izolatorach (2 godz).</p> <p>6. Zagrożenia i ochrona urządzeń rozdzielczych od łuku elektrycznego (2 godz).</p> <p>7. Podział urządzeń rozdzielczych i łukownic. Proces wyładowania i wyładowaczniki prądu stałego (2 godz).</p> <p>8. Proces wyładowania prądu przemiennego. Zerwanie prądu i zwarcia rozwijające się. Napięcie powrotne. Wyładowaczniki (2 godz).</p> <p>9. Przekładniki, bezpieczniki, ograniczniki, przewody, dławiki, kondensatory w urządzeniach rozdzielczych (2 godz).</p> <p>10. Rozdzielnice niskiego i wysokiego napięcia, podział i budowa (2 godz).</p> <p>11. Budowa i układy połączeń szyn rozdzielni wysokiego napięcia. Koordynacja izolacji w urządzeniach (2 godz).</p> <p>12. Podział i budowa łukownic niskiego napięcia. Styczniki, budowa i zasady doboru. Wyładowaczniki instalacyjne. Podział i parametry bezpieczników topikowych (2 godz).</p> <p>13. Podział i charakterystyka łukownic wysokiego napięcia. Odładowaczniki i rozładowaczniki wysokonapięciowe. Wyładowaczniki wysokonapięciowe, podział i budowa. Zasady doboru wyładowaczników wysokiego napięcia. Zastosowanie sześciofluorku siarki (SF6) w urządzeniach rozdzielczych (2 godz).</p> <p>14. Podział i budowa przekładników. Podstawowe parametry przekładników prądowych. Parametry i układy przekładników napięciowych (2 godz).</p> <p>15. Przepisy eksploatacji urządzeń rozdzielczych. Zakres badań eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).</p>	10
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p>	
<p>1. Obliczenia prądów zwarciowych w układach elektroenergetycznych (4 godz).</p> <p>2. Badanie wpływu silników elektrycznych na prądy zwarciowe (2 godz).</p> <p>3. Obliczenia sił i naprężeń w przewodach sztywnych, giętkich i izolatorach (4 godz).</p> <p>4. Badania styków wyładowaczników elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>5. Badania wyładowaczników prądu stałego (2 godz).</p> <p>6. Wyładowanie prądu przemiennego wyładowacznikami próbnymi (2 godz).</p> <p>7. Badanie obciążalności przewodów i kabli (4 godz).</p> <p>8. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni niskiego i wysokiego napięcia (2 godz).</p> <p>9. Badania wyładowaczników niskiego napięcia i bezpieczników instalacyjnych (2 godz).</p> <p>10. Dobór łukownic wysokiego napięcia (2 godz).</p> <p>11. Badania przekładników prądowych i napięciowych w warunkach nieustalonych w sieciach elektrycznych (2 godz).</p> <p>12. Badania eksploatacyjne podstawowych urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).</p>	30
<p>Forma zajęć : wiczenia projektowe</p>	
<p>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 zwarciowych i oddziaływania urządzeń na środowisko.</p>	15
<p>Literatura</p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2001,</p>	
<p>Strojny J. Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych, Skrypt AGH, Kraków, 2008, ,</p>	
<p>Strojny J.: Urządzenia rozdzielcze, Skrypt AGH, Kraków ,1998,,</p>	
<p>Uzupełniająca</p>	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	55	
Konsultacje z prowadz cym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	60	2,4
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	90	3,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wprowadzenie na rynek pracy				
Course / group of courses:	Introduction to the Labour Market				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	113065	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	4	Semestr:	7		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	W	4	Zaliczenie	0
Razem			4		0
Koordinator:	mgr Anna P cak				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 7 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
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 metody poszukiwania pracy oraz poruszania si w przestrzeni instytucji po rednictwa pracy;	ET1_W07	ocena aktywno ci
2	zna zasady kreowania dokumentów aplikacyjnych;	ET1_W07	ocena aktywno ci
3	zna definicje terminów kompetencje (twarde vs. mi kkie), kwalifikacje, mobilno (fizyczna i psychologiczna);	ET1_W07	ocena aktywno ci
4	rozwija umiej tno ci aktywnego poszukiwania pracy (metody poszukiwania, curriculum vitae, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna, autoprezentacja);	ET1_U14	ocena aktywno ci
5	potrafi nazwa i opisa swoje kompetencje w zakresie kompetencji kluczowych oraz zawodowych;	ET1_U14	ocena aktywno ci

6	potrafi przygotować poprawne dokumenty aplikacyjne, a także potrafi komunikować się skutecznie;	ET1_U14	ocena aktywności
7	rozumie konieczność uczenia się przez całe życie oraz pracowania nad własnym rozwojem;	ET1_K02	ocena aktywności

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(wykład, dyskusja moderowana, praca w grupie, studium przypadku)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

umiejętności:

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

kompetencje społeczne:

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach

Treści programowe (opis skrócony)

1. Podsumowanie i ocena zdobytych podczas studiów kompetencji (z uwzględnieniem kompetencji twardych, miękkich, a także kluczowych). 2. Metody poszukiwania pracy (z określeniem skuteczności poszczególnych metod). Analiza rozwiązań adresowanych do młodych proponowane w projekcie nowelizacji ustawy o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy. Kompetencje Powiatowych Urzędów Pracy i ich oferta. Proces budowania własnej marki w kontekście przygotowywania się do wzięcia udziału w procesie rekrutacyjnym. 3. Źródła sukcesu w życiu zawodowym - wypracowanie wspólnego stanowiska na bazie popularnych obecnie trendów pracy nad własnym rozwojem.

Content of the study programme (short version)

1. Summary and evaluation of competencies acquired during the studies (including hard, soft, and key competences). 2. Methods of searching for work (specifying the effectiveness of each method). Analysis of solutions addressed to the youth, proposed in the draft amendment to the Act on employment promotion and labor market institutions. Competences of District Labour Offices and their offer. The process of building the own brand in the context of preparing students to take part in the recruitment process. 3. Sources of success in professional life - working out a common position on the basis of today's popular trends as regards working on the own development

Treści programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 7

Forma zajęć: **wykład**

1. Podsumowanie i ocena zdobytych podczas studiów kompetencji (z uwzględnieniem kompetencji twardych, miękkich, a także kluczowych). 2. Metody poszukiwania pracy (z określeniem skuteczności poszczególnych metod). Analiza rozwiązań adresowanych do młodych proponowane w projekcie nowelizacji ustawy o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy. Kompetencje Powiatowych Urzędów Pracy i ich oferta. Proces budowania własnej marki w kontekście przygotowywania się do wzięcia udziału w procesie rekrutacyjnym. 3. Źródła sukcesu w życiu zawodowym - wypracowanie wspólnego stanowiska na bazie popularnych obecnie trendów pracy nad własnym rozwojem

4

Literatura

Podstawowa

Bańska A., Motywacja osiągnięć, STUDIO PRINT-B, Poznań 2005

Dale M., Skuteczna rekrutacja i selekcja pracowników, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001

Eggert M., Doskonała kariera, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2004

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]

Udział w zajęciach	4	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	0	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	4	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	0	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	4	0,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	0	0,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wst p do fizyki				
Course / group of courses:	Introduction to Physics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny I				
Kod zaj /grupy zaj :	96124	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		2
Koordinator:	dr Tomasz Wietecha				
Prowadz cy zaj cia:	dr Tomasz Wietecha				
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu matematyki na poziomie szkoły redniej.			
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	dyskusja, obserwacja wykonania zada
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	dyskusja, 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	dyskusja, wypowied ustna
4	Potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow .	ET1_U12	dyskusja, obserwacja wykonania zada

5	Potrąfi efektywnie współdziałać 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
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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Tradycyjne rozwi zywanie przy tablicy zada przedstawionych wcze niej jako praca domowa. Przygotowanie i prezentacja multimedialna referatów tematycznych. Pokazy prostych do wiadcze z elektrostatyki i optyki. Praca z interaktywnymi animacjami.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zada

umiej tno ci:

- ocena dyskusji
- obserwacja wykonania zada
- ocena wypowiedzi ustnej

kompetencje społeczne:

- obserwacja wykonania zada

Warunki zaliczenia

Obecno na przynajmniej 80% zaj . Wygłoszenie referatu. Pytania kontrolne na zaj ciach, ocena warto ci merytorycznej referatów i ocena sposobu ich prezentacji.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Rozwi zywanie zada z podstaw mechaniki i grawitacji oraz pola elektrostatycznego. Referowanie podstaw fizycznych działania ró nych urz dze .

Content of the study programme (short version)

Solving problems concerning mechanics, gravitation and electrostatic field. Discussions of physical bases of various devices operations.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 1

Forma zaj : wiczenia praktyczne

Układy współrz dnych: kartezja ski, sferyczny, cylindryczny, sko ny. 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 okr gu, rzutu uko nego. Podstawy dynamiki - zasady dynamiki Newtona. Pola i siły, pole grawitacyjne. Podstawowe oddziaływania w przyrodzie. P d cz stki, moment siły i moment p du, dynamiczne równania ruchu, siła spr ysta, ruch drgaj cy. Elementy dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej. Energia kinetyczna i potencjalna. Podstawowe prawa zachowania: p du, momentu p du, energii. Pole elektrostatyczne, siła Coulomba i prawo Gaussa. Pr d elektryczny i prawa rz dz ce jego przepływem. Referaty z wykorzystaniem technik multimedialnych na tematy podstaw fizycznych działania: kuchenki mikrofalowej, telefonii komórkowej, wiatłowodu, reaktora j drowego. Pokazy praw optyki i elektrostatyki. Animacje interaktywne (wy cig brył na równi, składanie drga w kierunkach wzajemnie prostopadłych - krzywe Lissajous)

30

Literatura

Podstawowa

Garbarczyk J., Wasiucionek M., Pietrzak T., Zadania i przykłady z fizyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017

Halliday D., Resnick C.R. , Fizyka, Tom 1, Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999

Materiały wewn trzne do referatów.,

Uzupełniaj ca

Ró a ski S., Przez fizyk na skróty: tablice fizyczne z elementami matematyki, PWSZ w Pile im. S.Staszica, Piła 2012

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach		30	
Konsultacje z prowadz cym		2	
Udział w egzaminie		0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		8	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		5	
Inne		0	
Sumaryczne obci enie prac studenta		50	
Liczba punktów ECTS			
Liczba punktów ECTS		2	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego		L. godzin	ECTS
		32	1,3
Zaj cia o charakterze praktycznym		L. godzin	ECTS
		25	1,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Wychowania Fizycznego				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Wychowanie fizyczne				
Course / group of courses:	Physical Education				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	112292	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1, 2	
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
Koordinator:	mgr Przemysław Markowicz				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 1 - j zyk polski, semestr: 2 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Orzeczenie lekarskie o zdolno ci do studiowania			
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 komunikować się i współdziałać z innymi w zespole w zakresie aktywności sportowej, turystycznej, rekreacyjnej i prozdrowotnej	ET1_U13	obserwacja wykonania zadania, ocena aktywności, praca pisemna, obserwacja zachowa
5	dysponuje umiejętnościami motorycznymi z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, stosuje różne formy aktywności prozdrowotnej, rekreacyjnej i turystycznej	ET1_U14	obserwacja wykonania zadania, ocena aktywności, praca pisemna, obserwacja zachowa
6	jest gotów krytycznie ocenić swoją wiedzę, umiejętności i kompetencje w aspekcie aktywności fizycznej i zdrowego trybu życia oraz zasięgnąć opinii specjalisty	ET1_K01	ocena aktywności
7	kultywuje i upowszechnia wzory właściwego postępowania prozdrowotnego w środowisku społecznym, przestrzega zasad fair play, dba o bezpieczeństwo w trakcie aktywności ruchowej	ET1_K03	ocena aktywności

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody podajce (metody nauczania: objaśnienie, pokaz, instruktaż), metody praktyczne (metody nauczania ruchu: analityczna, syntetyczna i kompleksowa), samodzielna praca studentów (samokształcenie) (samodzielne korzystanie z materiałów dydaktycznych: filmów, piktogramów, opisów techniki, przepisów sportowych dotyczących różnych dyscyplin sportowych), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (udostępnianie materiałów dydaktycznych na platformach edukacyjnych, wykorzystywanie narzędzi "chmurowych", wykorzystywanie różnych komunikatorów), metody problemowe (metody prowadzenia zajęć: odtwórcze (na ładowczą ciastka, zadaniowa ciastka)), metody podajce (wykład tradycyjny, wykład z wykorzystaniem prezentacji (PP), objaśnienie, omówienie, opis)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium (test wielokrotnych odpowiedzi dotyczący przepisów sportowych, podstawowej wiedzy dotyczącej różnych dyscyplin sportowych))
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze, ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowań pisemnych)

umiejętności:

obserwacja wykonania zadania (obserwacja bezpośrednia studenta w czasie wykonywania działania (podczas wicze, podczas gry), właściwych dla danego zadania: samodzielne prowadzenie zajęć np.: rozgrzewki psychomotorycznej, s dziowania)
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych podczas gier zespołowych, dyscyplin indywidualnych)
ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiejętności w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)
ocena pracy pisemnej (ocena konspektu, referatu z wicze, ocena pracy zaliczeniowej, innych opracowań pisemnych)

kompetencje społeczne:

ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach, sprawdzian praktyczny wybranych elementów z gier zespołowych, pływania, dyscyplin indywidualnych. Ocena progresu w nauce nowych elementów technicznych, zdobywania nowych umiejętności w grach zespołowych oraz dyscyplinach indywidualnych)

Warunki zaliczenia

Zaliczenie z ocen semestr I i II zgodnie z obowiązującymi skalami ocen.
Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: odpowiednia frekwencja oraz aktywny udział w zajęciach.

Zajęcia ogólnouczelniane:
Wychowanie fizyczne: Atletyka
Aktywny udział w zajęciach, sprawdzian praktyczny, postępy.

Wychowanie fizyczne: Fitness
Zaliczenie praktyczne z ocen.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)
Aktywny udział w zajęciach, sprawdzian praktyczny, postępy.

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne
Sprawdzian umiejętności technicznych: ocena umiejętności technicznych na podstawie obserwacji i postępowanie skuteczności techniki gry w różnych dyscyplinach sportowych. Umiejętności techniczne w zakresie podstawowych dyscyplin sportowych. Ocena wykonania wiczenia, odpowiednia frekwencja oraz aktywność w czasie zajęć. Ocena prac pisemnych, multimedialnych.

Zajęcia mi dzwydziałowe:
Wychowanie fizyczne: Atletyka
Aktywny udział w zajęciach, sprawdzian praktyczny, postępy, progres

Wychowanie fizyczne: Futsal
Sprawdzian umiejętności technicznych w zakresie futsalu - ocena wykonania wicze na podstawie obserwacji i postępowanie skuteczności techniki gry oraz aktywność i obecność w czasie zajęć. Ocena prac pisemnych, multimedialnych.

Wychowanie fizyczne: Piłka siatkowa
Udział w zajęciach i ocena aktywności studenta. Ocena umiejętności technicznych na podstawie obserwacji. Sprawdzian skuteczności techniki gry.

Wychowanie fizyczne: Samoobrona i elementy sportów walki
Aktywny udział w zajęciach, sprawdzian praktyczny, postępy.

Wychowanie fizyczne: Taniec towarzyski

Obecno oraz aktywny udział w zaj ciach.

Wychowanie fizyczne: Wspinaczka sportowa

Obecno oraz aktywny udział w zaj ciach, zaliczenie praktyczne: obsługa sprz tu, asekuracji, przeje cia wybranymi drogami - współzawodnictwo. Przej cie trzech wybranych dróg wspinaczkowych z dziesi ciu przykr conych na cianie. Bezpieczna asekuracja partnera sposobem górnym 'na w dk '. Trzy drogi - bdb, dwie drogi - db, jedna droga - dst. Wiedza: konkurencje wspinaczkowe, od ywianie, kształtowanie sprawno ci motorycznej i fizycznej.

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: 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.

Wychowanie fizyczne: 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: (L-4) wiczenia w wodzie i pływanie

Aktywny udział w zaj ciach, sprawdzian praktyczny, post py.

Wychowanie fizyczne: (L-4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

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

Wychowanie fizyczne: (L-4) 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

Zasady, formy i metody treningu siły mi niowej oraz wydolno ci organizmu. Współczesne trendy w ywieniu sportowców i ludzi aktywnych.

Fitness

Opanowanie podstawowych umiej tno ci ruchowych stosowanych w fitnessie.

Pływanie (nauka i doskonalenie)

Nauka i doskonalenie umiej tno ci pływania ka dym stylem, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów.

Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Poprawienie ogólnej sprawno ci motorycznej, fizycznej poprzez wiczenia ogólnorozwojowe. Opanowanie techniki w zakresie podstawowych dyscyplin sportu i form aktywno ci ruchowej.

Zaj cia mi dzywydziałowe: Wychowanie fizyczne:

Atletyka

Zasady, formy i metody treningu siły mi niowej oraz wydolno ci organizmu.

Futsal

Doskonalenie umiej tno ci technicznych i taktycznych w formie zabawowej, cistej, fragmentów gry, gry szkolnej i gry wła ciwej.

Piłka siatkowa

Opanowanie podstawowych elementów techniki gry w piłk siatkow , umiej tno gry na poziomie drugiego etapu nauczania taktyki.

Samoobrona i elementy sportów walki

Opanowanie podstawowych elementów technicznych wybranych sportów walki, umo liwiaj cych zastosowanie ich w sytuacji samoobrony.

Wspinaczka sportowa

Zasady asekuracji. W zły i ich zastosowanie. Nauczanie techniki wspinania. Zasady uprawiania wspinaczki w Polsce.

Zaj cia zblokowane w formie obozu: Wychowanie fizyczne:

Obóz narciarski

Praktyczne doskonalenie i nauczanie elementów i ewolucji narciarskich.

Obóz w drowny

Podstawowa znajomo historii, zabytków oraz topografii najbli szej okolicy.

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi: Wychowanie fizyczne: (L-4)

wiczenia w wodzie i pływanie

Wykorzystanie rodowiska wodnego do wicze kompensacyjnych.

Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Podtrzymywanie zdrowia poprzez wyposa enie umiej tno ci, wiedz i popraw sprawno ci fizycznej, które pozwol na zmniejszenie ryzyka nawrotu dolegliwo ci.

Turystyka piesza

Znajomo topografii okolicy.

Content of the study programme (short version)

General university classes: Physical education:

Athletics

The principles, forms and methods of training muscle strength and endurance of the body. Contemporary trends in nutrition for athletes and active people.

Fitness

Mastering basic fitness skills used in fitness.

Swimming (learn and improve)

Learning and improving swimming skills and styles, mastering the correct technique of taking off and relapsing.

Sports and recreational activities

Improvement of the general motor and physical fitness trough body exercises. The control of technic skills in the terms of basic sport discipline and forms of physical activity.

Inter-faculty classes: Physical education:

Athletics

The principles, forms and methods of training muscle strength and endurance of the body.

Futsal

Improving technical and tactical sports skills in Play Practice (PP) forms, including independent/individual play, practice-oriented tasks and the full-real game practice.

Volleyball

Mastering the basic elements of the technique of volleyball, the ability to play at the second stage of teaching tactics.

Self-defense and elements of combat sports

Learning the basic technical elements of a chosen combat sports, which will allow to use them in case of self-defense.
 Sport climbing
 The principles of belaying. Nodes and their use. Teaching climbing techniques. Rules for practicing climbing in Poland.
 Classes blocked in the form of a camp: Physical Education:
 Ski Camp
 Practical improvement of ski's elements and evolution.
 Traveling Camp
 Basic knowledge of the history, monuments and topography of the nearest area.
 Classes for students with sick leave: Physical education: (L-4)
 Exercises in water and swimming
 The use of water environment for compensatory exercises.
 Body shaping - Compensatory gymnastics
 Sustaining health through equipping skills, knowledge and improving physical fitness, which will help reduce the risk of recurrence of ailments.
 Hiking
 Knowledge of the topography of the area.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
--	---------------

Semestr: 1

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

<p>Zaj cia ogólnouczelniane:</p> <p>Wychowanie fizyczne: Atletyka Zasady bezpiecze stwa, asekuracja podczas wicze . Podstawowe wiadomo ci z zakresu anatomii: przebieg mi ni i lokalizacja przyczepów mi niowych. Zasady treningowe dla pocz tkuj cych: zasada stopniowego zwi kszania obci e treningowych, wykonywania wicze w seriach, izolacji grup mi niowych, treningu cało ciowego, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady wspóczesnych trendów w ywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz wicze rozci gaj cych i relaksacyjnych. wiczenia siły mi niowej z zastosowaniem ró nych form i metod jej kształtowania w zale no ci od indywidualnego zapotrzebowania wicz cych. Zasady treningi aerobowego. wiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bie ni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wio larskiego.</p> <p>Wychowanie fizyczne: Fitness Bhp na zaj ciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podział. Opanowanie umiej tno ci 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, Cirtuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszobiegi, wiczenia wzmacniaj ce z przyborami: z ta mami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ci arkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozlu niaj ce.</p> <p>Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie) Regulamin pływalni, BHP na zaj ciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.</p> <p>Semestr I wiczenia oswajaj ce, oddechowe, wyporno ciowe w wodzie, gry i zabawy, ruchy nap dowe w stylu grzbietowym oraz w kraulu na piersiach. Nauka i doskonalenie umiej tno ci pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulu na piersiach.</p> <p>Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne Sprawno ogólna - wiczenia kształtuj ce w ró nych formach: wiczenia z przyborami (piłki, skakanki, laski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Zabawy i gry ruchowe. Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbiecie, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry. Koszykówka - doskonalenie techniki podstawowej: kozłowanie, podania, zasłony, rzuty z dwutaktu, taktyka: poruszanie si w ataku i obronie, współpraca w dwójkach z wykorzystaniem zasłon, obrona</p>	30
--	----

„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.

Piłka ręczna - zabawy i gry przygotowujące do piłki ręcznej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyjęcie i podanie strzałów 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 - doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia. Zajęcia na ścianie wspinaczkowej.

Zajęcia miodynamiczne:

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 obciążeń treningowych, wykonywania ćwiczeń w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całościowego, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wychowaniu 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: Futsal

Ćwiczenia poprawiające przygotowanie motoryczne i fizyczne. Doskonalenie wszystkich technik piłkarskich: przyjęcie, uderzenie, prowadzenia piłki, drybling, zwody, gra ciałem. Doskonalenie taktyki indywidualnej: w ataku i obronie. Doskonalenie taktyki zespołowej: atak szybki i pozycyjny, stałe fragmenty gry, obrona „ka dy swego”, strefowa, kombinowana, przy stałych fragmentach gry. Doskonalenie gry bramkarza w ataku i obronie. Rozgrywanie ataku po wycofaniu bramkarza. Przepisy gry w futsal.

Wychowanie fizyczne: Piłka siatkowa

Opanowanie umiejętności praktycznych związanych z systematyką gry w piłkę siatkową (postawa siatkarska, przemieszczanie się po boisku, odbicia sposobem górnym i dolnym, zagrywka, atak, blok). Doskonalenie tych umiejętności w formie krótkich fragmentów gry i grze. Wykorzystanie gier małych do doskonalenia elementów techniki. Poznanie różnych sposobów rozgrzewki przed treningiem i grą. Taktyka gry właściwej w I i II etapie nauczania i wybrane działania taktyki indywidualnej. Poznanie przepisów gry, udział w obserwacji meczu piłki siatkowej organizowanej przez KU AZS, udział w turnieju organizowanym na zajęciach.

Wychowanie fizyczne: Samoobrona i elementy sportów walki

1. Regulamin zajęć.
2. Rola i miejsce sportów walki w kulturze fizycznej.
3. Kształtowanie pożądanego poziomu sprawności fizycznej.
4. Ćwiczenia ukierunkowane. Bezpieczeństwo ćwiczących. Pady do tyłu, w bok i w przód jako elementy samoasekuracji.
5. Nauka i doskonalenie elementów technicznych - judo, zastosowanie rzutów w sytuacjach samoobrony.
6. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – brazylijskie jiu-jitsu, zastosowanie trzymaków, dźwigni na stawy, dusze w sytuacjach samoobrony.
7. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – boks, muay thai zastosowanie uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.
8. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – mma (mieszane sztuki walki), zastosowanie kombinacji

30

technik w sytuacjach samoobrony.

9. Rozwiązywanie konfliktów, metody unikania walki.

10. Aspekty prawne samoobrony.

Wychowanie fizyczne: Taniec towarzyski

1. Bhp na zajęciach tańca towarzyskiego.
2. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej).
3. Taniec towarzyski - historia, definicje, podział.
4. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych tańców:
 - a). Walc angielski,
 - b). Tango
 - c). Walc wiedeński,
 - d). Slowfoxtrot,
 - e). Quickstep,
 - f). Cha-cha,
 - g). Samba,
 - h). Rumba,
 - i). Jive,

Wychowanie fizyczne: Wspinaczka sportowa

Bhp na zajęciach Wspinaczki sportowej. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej, ciarki wspinaczkowej

1. Zapoznanie ze sztucznymi cianami (budowa, punkty asekuracyjne, stanowiska do wdrążki); zasady bezpieczeństwa.
2. Podstawowe informacje o sprzęcie (najważniejsze parametry, oznaczenia atestów, zastosowanie):
 - liny i repsznury
 - uprzęcze biodrowe
 - karabinki (najważniejsze używane we wspinaczce sportowej typy)
 - ekspresy
 - przyrządy asekuracyjne: dowolny rodzaj kubka lub płytki
 - buty i akcesoria: magnezja, woreczek
3. Zasady asekuracji:
 - zapinanie uprzęczy, przywiązanie do niej liny,
 - asekuracja na wdrążki (obsługa kubka lub płytki); właściwa postawa asekurującego
 - podtrzymywanie (asekuracja) boulderingu.
4. Wzrost i ich zastosowanie: ósemka, kluczka. Zwijanie liny.
5. Nauczanie techniki wspinania:
 - wykorzystanie chwytów i stopni;
 - ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna;
 - wspinaczka statyczna i dynamiczna;
 - poruszanie się w terenie przewieszonym.
6. Zasady uprawiania wspinaczki w Polsce, system szkolenia.

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, zelizgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich technik: pług, zjazd, przestawianie, skręty do i od stoku, skręty stop, łuki płukowe, skręty z półpługu, skręty z poszerzenia kciowego, ewolucji narciarskich równoległych skręty N-W, skręty równoległe, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skręty „fun”.

<p>Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.</p> <p>Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny</p> <p>Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w drownych, rajdów, zjazdów. Zdobyć umiejętność 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 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 wyciu. Poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: Beskid Sudecki, Pieniny, Gorce.</p> <p>Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L-4) wyczerpanie w wodzie i pływanie</p> <p>Semestr I</p> <p>Bhp na zajęciach wyczerpanie w wodzie. Regulamin korzystania z pływalni. wyczerpanie oswajające, oddechowe, wypornościowe w wodzie, ruchy napływy w stylu grzbietowym oraz w kraule na piersiach. Wykorzystanie środowiska wodnego do różnych rodzajów wyczerpania kompensacyjnych i wzmacniających. Nauka i doskonalenie umiejętności pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach. Opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu grzbietowym oraz kraulem na piersiach.</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L-4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna</p> <p>Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie różnych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania wyczerpania ogólnosporniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. wyczerpanie za stabilizacją (sprężenie zwrotne). Elementy metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L-4) Turystyka piesza</p> <p>Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobyć umiejętność 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, celów edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym wyciu. 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.</p>	30
Semestr: 2	
Forma zajęć : wyczerpania praktyczne	
<p>Zajęcia ogólnouczelniane:</p> <p>Wychowanie fizyczne: Atletyka</p> <p>Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas wyczerpania. Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii: przebieg mięśni i lokalizacja przyczepów mięśniowych. Zasady treningowe dla początkujących: zasada stopniowego zwiększania obciążeń treningowych, wykonywania wyczerpania w seriach, izolacji grup mięśniowych, treningu całego ciała, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w wychowaniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz wyczerpania rozciągających i relaksacyjnych. wyczerpanie siły mięśniowej z zastosowaniem różnych form i metod jej kształtowania w zależności od indywidualnego zapotrzebowania wyczerpania.</p>	30

Zasady treningi aerobowego. wiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bie ni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wio larskiego.

Wychowanie fizyczne: Fitness

Bhp na zaj ciach Fitness. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej), system oceniania. Fitness-historia, definicje, podzia. Opanowanie umiej tno ci praktycznych z zakresu poszczególnych moduów 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, Cirtuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszobiegi, wiczenia wzmacniaj ce z przyborami: z ta mami, piłkami, hantlami, kettlebellami, ci arkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozlu niaj ce.

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Regulamin pływali, BHP na zaj ciach pływania. Warunki uzyskania zaliczenia na poszczególne oceny.

Semestr II

Korekta i doskonalenie umiej tno ci pływania stylem grzbietowym oraz kraulem na piersiach doskonalenie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w tych stylach. Nauka i doskonalenie umiej tno ci pływania stylem klasycznym, opanowanie poprawnej techniki wykonywania startów i nawrotów w stylu klasycznym. wiczenia podstawowe w nauczaniu pływania stylem motylkowym. Pływanie dłu szych odcinków bez odpoczynku – ł czenie ró nych stylów w pływaniu. Podanie podstawowych przepisów dotycz cych pływania na dystansie, startów i nawrotów. Aktualne wyniki w Polsce i na wiecie. Bezpo rednia obserwacja lub udział w zawodach pływackich

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Sprawno ogólna - wiczenia kształtuj ce w ró nych formach: wiczenia z przyborami (piłki, skakanki, laski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). Zabawy i gry ruchowe.

Piłka siatkowa - doskonalenie techniki podstawowej: odbicia piłki, zagrywka, wystawa, plasowanie, zbiecie, taktyka: ustawienie na boisku, zmiany, zapoznanie z aktualnymi przepisami gry.

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

Futsal - technika podstawowa: podania i przyj cia piłki ró nymi cz ciami ciała, strzały na bramk . Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłka r czna - zabawy i gry przygotowuj ce do piłki r cznej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piłki, przyj cie i podanie strzał na bramk , taktyka: poruszanie si po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piłki, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

Tenis stołowy - doskonalenie gry pojedynczej i deblowej.

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia. Zaj cia na cianie wspinaczkowej.

Zaj cia mi dzywdziałowe:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpiecze stwa, asekuracja podczas wicze . Podstawowe wiadomo ci z zakresu anatomii: przebieg mi ni i lokalizacja przyczepów mi niowych. Zasady treningowe dla pocz tkuj cych: zasada stopniowego zwi kszania obci e treningowych, wykonywania wicze w seriach, izolacji grup mi niowych, treningu cało ciowego, treningu cyklicznego, treningu izometrycznego. Ogólne zasady współczesnych trendów w ywieniu sportowców i ludzi aktywnych. Rola i znaczenie prawidłowej rozgrzewki oraz wicze rozci gaj cych i relaksacyjnych. wiczenia siły mi niowej z zastosowaniem ró nych form i metod jej kształtowania w zale no ci od indywidualnego zapotrzebowania wicz cych. Zasady treningi aerobowego. wiczenia aerobowe z wykorzystaniem: bie ni, cykloergometru, orbitreka, ergometru wio larskiego.

30

Wychowanie fizyczne: Futsal

wiczenia poprawiające przygotowanie motoryczne i fizyczne. Doskonalenie wszystkich technik piłkarskich: przyjęcie, uderzenie, prowadzenia piłki, drybling, zwody, gra ciałem. Doskonalenie taktyki indywidualnej: w ataku i obronie. Doskonalenie taktyki zespołowej: atak szybki i pozycyjny, stałe fragmenty gry, obrona „ka dy swego”, strefowa, kombinowana, przy stałych fragmentach gry. Doskonalenie gry bramkarza w ataku i obronie. Rozgrywanie ataku po wycofaniu bramkarza. Przepisy gry w futsal.

Wychowanie fizyczne: Piłka siatkowa

Opanowanie umiejętności praktycznych związanych z systematyką gry w piłkę siatkową (postawa siatkarska, przemieszczanie się po boisku, odbicia sposobem górnym i dolnym, zagrywka, atak, blok). Doskonalenie tych umiejętności w formie cisiej fragmentów gry i grze. Wykorzystanie gier małych do doskonalenia elementów techniki. Poznanie różnych sposobów rozgrzewki przed treningiem i grą. Taktyka gry własnej w I i II etapie nauczania i wybrane działania taktyki indywidualnej. Poznanie przepisów gry, udział w obserwacji meczu piłki siatkowej organizowanej przez KU AZS, udział w turnieju organizowanym na zajęciach.

Wychowanie fizyczne: Samoobrona i elementy sportów walki

1. Regulamin zajęć.
2. Rola i miejsce sportów walki w kulturze fizycznej.
3. Kształtowanie postawy danego poziomu sprawności fizycznej.
4. Wiczenia ukierunkowane. Bezpieczeństwo wiczących. Pady do tyłu, w bok i w przód jako elementy samoasekuracji.
5. Nauka i doskonalenie elementów technicznych - judo, zastosowanie rzutów w sytuacjach samoobrony.
6. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – brazylijskie jiu-jitsu, zastosowanie trzymania, dźwigni na stawach, duszenia w sytuacjach samoobrony.
7. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – boks, muay thai zastosowanie uderzenia i kopniaków w sytuacjach samoobrony.
8. Nauka i doskonalenie elementów technicznych – mma (mieszane sztuki walki), zastosowanie kombinacji technik w sytuacjach samoobrony.
9. Rozwiązywanie konfliktów, metody unikania walki.
10. Aspekty prawne samoobrony.

Wychowanie fizyczne: Taniec towarzyski

1. Bhp na zajęciach tańca towarzyskiego.
2. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej (choreograficznej).
3. Taniec towarzyski - historia, definicje, podział.
4. Opanowanie umiejętności praktycznych z zakresu poszczególnych tańców:
 - a). Walc angielski,
 - b). Tango
 - c). Walc wiedeński,
 - d). Slowfoxtrot,
 - e). Quickstep,
 - f). Cha-cha,
 - g). Samba,
 - h). Rumba,
 - i). Jive,

Wychowanie fizyczne: Wspinaczka sportowa

Bhp na zajęciach Wspinaczki sportowej. Regulamin korzystania z sali gimnastycznej, cianki wspinaczkowej

30

1. Zapoznanie ze sztucznymi cianami (budowa, punkty asekuracyjne, stanowiska do wdręki); zasady bezpieczeństwa.
2. Podstawowe informacje o sprzęcie (najważniejsze parametry, oznaczenia atestów, zastosowanie):
 - liny i repsznury
 - uprzęcze biodrowe
 - karabinki (najważniejsze używane we wspinaczce sportowej typy)
 - ekspresy
 - przyrządy asekuracyjne: dowolny rodzaj kubka lub płytka
 - buty i akcesoria: magnezja, woreczek
3. Zasady asekuracji:
 - zapicie uprzęczy, przywiązanie do niej liny,
 - asekuracja na wdręce (obsługa kubka lub płytki); właściwa postawa asekurującego
 - podtrzymywanie (asekuracja) boulderingu.
4. Wzły i ich zastosowanie: ósemka, kluczka. Zwijanie liny.
5. Nauczanie techniki wspinania:
 - wykorzystanie chwytów i stopni;
 - ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna;
 - wspinaczka statyczna i dynamiczna;
 - poruszanie się w terenie przewieszonym.
6. Zasady uprawiania wspinaczki w Polsce, system szkolenia.

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, ześlizgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich kształtów: pługi, zjazd, przestawianie, skręty do i od stoku, skręty stop, łuki płucne, skręty z półpługu, skręty z poszerzenia kształtu, ewolucji narciarskich równoległych skręty N-W, skręty równoległe, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skręty „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. Zdobycie 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 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: (L-4) wyczerpanie w wodzie i pływanie

Semestr II

Bhp na zajęciach wyczerpanie w wodzie. Regulamin korzystania z pływalni. środowisko wodne, jako środowisko kształtujące naszą sylwetkę. Proste wyczerpanie z aqua aerobiku. wyczerpanie z przyborami. 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. Pływanie dłuższych odcinków bez odpoczynku – łączenie różnych stylów w pływaniu.

30

<p>Obserwacja zawodów pływackich.</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L-4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie du ych 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.</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L-4) Turystyka piesza Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobyć umiejętność 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, obiektów edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym życiu. 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.</p>	30
--	----

Literatura
Podstawowa
Afta ski Tomasz, Szwarz Andrzej, Futsal. Piłka nożna halowa, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, Gdańsk 2013
Ambroży Dorota, Ambroży Agnieszka, Fitness w kulturze fizycznej, European Association for Security, Kraków 2010
Arlet Tomasz, Koszykówka, podstawy techniki i taktyki gry, Extrema, Urszula Stach, Kraków 2001
Bednarski Leszek, Komin Adam, Piłka nożna. Atlas ćwiczeń techniczno-taktycznych, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie, Kraków 1996
Cielicka Mirosława, Miglewska Mirosława, Szark-Eckardt Mirosława, Korygowanie wad postawy ciała poprzez zabawy w wodzie, Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2015
Delavier Frederic, Atlas treningu siłowego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2019
Delavier Frédéric, Modelowanie sylwetki. Atlas ćwiczeń dla kobiet, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009
Goddard Dale, Neumann Udo, Wspinaczka trening i praktyka, Wydawnictwo RM Warszawa, Warszawa 2000
Gołaszewski Jerzy, Paterka Stanisław, Wieczorek Andrzej, Organizacja wycieczek szkolnych, obozów stałych i wędrownych. Rekreacyjne gry ruchowe na obozach i wycieczkach, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, Poznań 2000
Góral Roman, Obrona konieczna w praktyce, Europejska Wyższa Szkoła Prawa i Administracji, Warszawa 2011
Groffik Dorota, Metodyka stosowania ćwiczeń fizycznych w profilaktyce i terapii, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2009
Howard Guy, Technique of Ballroom Dancing, International Dance Teachers' Association Ltd, Brighton 2002
Karpiski Ryszard, Pływanie: Podstawy techniki, nauczanie, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2016
Klocek Tomasz, Szczepanik Maciej, Siatkówka na lekcji wychowania fizycznego, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 2003
Krowicki Leszek, Piłka ręczna - 555 ćwiczeń, Związek Piłki Ręcznej w Polsce, Warszawa 2006
Kruszewski Marek, Kulturyztyka dla każdego, Siedmióróg, Wrocław 2007
Kuba Lidia, Paruzel-Dyja Marzena, Fitness: nowoczesne formy gimnastyki: podstawy teoretyczne: podręcznik dla instruktorów, studentów i nauczycieli wychowania fizycznego, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2013
Kuchler Walter, Carving. Kurs jazdy dla początkujących i zmieniających technik jazdy, Alfa Medica Press, Bielsko-Biała 2002
Kunicki Marcin, Cholewa Jarosław, Viktorjenik Dušan, Pływanie jako forma aktywności sportowo-rekreacyjnej, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Raciborzu, Racibórz 2016
Miłkowski Jerzy, Encyklopedia sztuk walki, Algo, Warszawa 2008
Owczarek Sławomir, Korekcja wad postawy: pływanie i ćwiczenia w wodzie, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999

Praca zbiorowa, Magia Tarnowa, S-Can, Tarnów 2005
Soneski Waclaw, Sas-Nowosielski Krzysztof, Wspinaczka Sportowa zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2002
Stawarz Piotr, Jaba Jacek red., Program nauczania narciarstwa zjazdowego, Stowarzyszenie Instruktorów i Trenerów Narciarstwa PZN, Kraków 2018
Sypek Antoni, Mój Tarnów, Agencja Fotograficzno-Wydawnicza Olszewski, Tarnów 2017
Uzarowicz Jerzy, Siatkówka – co jest grane?, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie, Kraków 1998
Wieczysty Marian, Ta czy mo e ka dy, Polskie Wydawnictwo Muzyczne, Warszawa 1981
Wojtycza Janusz, Organizacja turystyki młodzie y szkolnej, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej w Krakowie, Kraków 2000
Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	60	
Konsultacje z prowadz cym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obci enie prac studenta	60	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	0	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	60	0,0
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	60	0,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .

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				
Course / group of courses:	Electricity Generation and Processing				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96116	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.5
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	1.5
Razem			75		4
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 5 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Podstawowe wiadomo ci z teorii obwodów oraz maszyn elektrycznych, umiejn o obsługi komputera, znajomo w podstawowym zakresie programu MATLAB.

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 przeji 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 przeji ciowych. zna własno ci transformatorów, silników indukcyjnych i generatorów	ET1_W06	kolokwium

3	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

Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)

(Wykład - tradycyjny (tablica, kreda) wspomagany wy wietlanymi wynikami symulacji komputerowych, bie ca kontrola wiadomo ci podawanych na wykładzie krótkimi pracami kontrolnymi, pomiary, charakterystyki i własno ci podstawowych elektromaszynowych elementów sieci elektroenergetycznej (laboratorium pomiarowe), symulacje komputerowe wzajemnego oddziaływania sieci i maszyn elektrycznych (laboratorium informatyczne).)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium

umiej tno ci:

ocena kolokwium

ocena aktywno ci

ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

ocena kolokwium

Warunki zaliczenia

Zaliczenie przedmiotu jest uwarunkowane uzyskaniem pozytywnych wyników z krótkich prac kontrolnych pisanych na wykładach oraz zaliczeniem sprawozda z wicze w laboratorium ogólnym i informatycznym.

Wiedza: Egzamin ko cowy pisemny; egzamin jest pisemny. Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na laboratorium; aby zaliczy laboratorium, niezb dna jest obecno , uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianów i zaliczenie sprawozda z wszystkich odbytych wicze .

Umiej tno ci: Sprawozdanie z zaj laboratoryjnych, testy sprawdzaj ce przygotowanie do wicze z zadanej literatury w formie klasycznej.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada w grupie

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podstawowe wiadomo ci o wytwarzaniu energii elektrycznej w energetyce zawodowej. Własno ci generatorów synchronicznych oraz transformatorów, silników indukcyjnych i współczesnych maszyn z magnesami trwałymi jako elementów systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych, nieustalonych oraz w warunkach niesymetrii zewn trznej. Wpływ jako ci energii elektrycznej na sprawno przetwarzania energii w silnikach. Wykorzystanie modeli matematycznych do symulacji obci e sieci.

Content of the study programme (short version)

Basic information about production of electrical energy in professional electrical power engineering. The properties of synchronic generators, transformers, induction machines and modern machines with solid magnets as elements of electrical power system in steady and transients states as well as in conditions of external non-symmetry. Influence of quality of electrical energy on efficiency of processing of energy in electrical machines. Application of mathematical models to simulation of loads of networks.

Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zaj : wykład	
<p>Cz I – wytwarzanie energii elektrycznej w energetyce zawodowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 różn. rodzajów, 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 ciepne 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 $\alpha\omega$, metody linearyzacji równa 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.). <p>Cz II – przetwarzanie energii elektrycznej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, napięcie 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 pierścieniowe i jednoklatkowe – własności eksploatacyjne w stanach ustalonych i nieustalonych – rozruch, przebiegi nieustalone w procesie rozruchu, symulacja komputerowa rozruchu i obciążenia, wpływ momentu bezwładności na czas rozruchu, charakter przebiegów na tle charakterystyk statycznych, wartości maksymalne prądów i momentu; regulacja prędkości, sprawność, napięcie odpowiadające maksymalnej sprawności przy zmianie częstotliwości; wpływ niesymetrii zasilania na sprawność silnika (4 godz.). 9. Trójfazowe maszyny indukcyjne dwuklatkowe i gładki bokołobkowe – zasada działania wirnika z dwoma klatkami, własności, wartości maksymalne prądów i momentu, charakterystyki $T_e(?)$ oraz $I_s(?)$, – symulacja komputerowa rozruchu i obciążenia; praca kontrolna (3 godz.). 10. Bezszcotkowe maszyny z magnesami trwałymi (PMBLDC i AC) – budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposób zasilania i zasady sterowania, własności, (2 godz.). 	30
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Silnik indukcyjny klatkowy: wyznaczenie charakterystyki mechanicznej i zależności prędkości stojana od poślizgu, wyznaczenie parametrów schematu zastępczego (4 godz.). 2. Silnik indukcyjny pierścieniowy: 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 zastępczego dla składowej zgodnej i zerowej, pomiary w stanie niesymetrycznego obciążenia (4 godz.). 4. Praca równoległa transformatorów: pomiar napięcia i impedancji zwarciovych transformatorów, pomiar przekładni napięciowych transformatorów, wyznaczenie pomiarowe charakterystyk obciążeniowych transformatorów pracujących równoległe w przypadku transformatorów dobranych prawidłowo oraz przy różnicach przekładni napięciowych i różnicach napięć zwarciovych (4 godz.). 5. Prędkość synchroniczna - pomiary parametrów i praca samotna: pomiary do wyznaczenia 	30

<p>charakterystyki biegu jałowego, zwarcia, zewn trznej i regulacyjnej, wyznaczenie reaktancji synchronicznych metod małego po lizgu (4 godz).</p> <p>6. Maszyna synchroniczna - współpraca z sieci : synchronizacja dokładna i samosynchronizacja generatora z sieci , wyznaczenie krzywych V (3 godz).</p> <p>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).</p> <p>8. Silnik pr du stałego szeregowy: pomiar charakterystyk mechanicznych, regulacja pr dko ci (3 godz).</p>	30
--	----

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

<p>1. Transformator 1 i 3 fazowy: identyfikacja parametrów modelu, obliczanie zmiennoci napi ciał obci onego transformatora, obliczanie sprawno ci transformatora (2 godz.).</p> <p>2. Praca równoległa transformatorów: identyfikacja parametrów modelu pracy równoległej transformatorów trójfazowych, obliczenie pr dów poszczególnych transformatorów pracuj cych równoległe przy ró nych przekładniach i napi ciach zwarcia transformatorów (2 godz.).</p> <p>3. Praca transformatora trójfazowego przy niesymetrii zewn trznej: analiza schematów zast pczych dla składowej zgodnej przeciwnej i zerowej dla ró nych układów połącze uzwoje , obliczanie w rodowisku MATLAB pr dów i napi przy niesymetrii zewn trznej (2 godz.).</p> <p>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.).</p> <p>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.).</p> <p>6. Praca samotna generatora synchronicznego jawnobiegunowego obci onego niesymetrycznie – symulacja komputerowa wpływu niesymetrii na napi ciał sieci (2 godz.).</p> <p>7. Zaliczanie sprawozda (3 godz.).</p>	15
--	----

Literatura

Podstawowa

Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2005,,

Skwarczy ski J., Tertil Z.: Maszyny elektryczne, cz.I, teoria. Wyd. AGH, Kraków 1995, skrypt nr 1430,

Skwarczy ski J., Tertil Z.: Maszyny elektryczne, cz.II, teoria. Wyd. AGH, Kraków 1997, skrypt nr 1510,

Skwarczy ski J.: Wykłady w maszyn elektrycznych. WND PWSZ, Tarnów 2000,

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	75
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	0
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	10
Przygotowanie do kolokwiiw i egzaminu	8
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5

Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	100	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	77	3,1
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

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				
Course / group of courses:	Safety of Technological Processes				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-20/21Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	96094	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
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
Koordinator:	mgr. in . Łukasz Kras				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Łukasz Kras				
J zyk wykładowy:	semestr: 6 - j zyk polski				

Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
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 najwa niejsze rozwi zania dla systemów automatyki podstawowej i zabezpieczeniowej stosowane w przemy le procesowym. Rozróż nia standardy wykonania elementów pomiarowych, separuj cych, logicznych i elementów wykonawczych pracuj cych w fizycznych strukturach realizuj cych zaprojektowane funkcje bezpiecze stwa.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	Student wymienia układy analityki cieczowej i gazowej stosowane do systemów zabezpieczenia ycia i zdrowia ludzi na instalacjach produkcyjnych. Definiuje i charakteryzuje metody fizykochemiczne wykorzystywane w urz dzeniach analityki. Zna zasady doboru i projektowania prostych i zło onych systemów toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Wymienia rozwi zania i uznanych	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna

2	producentów urządzeń do pomiarów gazometrycznych.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
3	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 swój rolę w społeczeństwie zorientowanym na wiadomości, przeciwdziałanie powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wystąpienia.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
4	Student zna historię rozwoju technik przeciwwybuchowych w przemyśle 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
5	Potrafi czytać i analizować dokumentację procesów, zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa na podstawie dokumentacji, zna źródła pozyskiwania danych niezawodnościowych urządzeń, określa programy komputerowe wspomagające wykonanie analizy bezpieczeństwa w ziołów produkcyjnych. Potrafi szacować skutki wystąpienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykonać i weryfikować poziom SIL dla układów realizujących funkcje bezpieczeństwa.	ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06, ET1_U05, ET1_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08	wykonanie zadania, kolokwium
6	Potrafi zidentyfikować wymagania stawiane projektantom i użytkownikom funkcji bezpieczeństwa w strefach zagrożonych wybuchem przez dyrektywy i normy zharmonizowane. Zna zasady klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem, ich oznaczania zgodnie z wymaganiami dyrektywy ATEX, znakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Analizuje i opracowuje dokumentację techniczną dla układów zasilania i sterowania w strefach Ex.	ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06, ET1_U05, ET1_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08	wykonanie zadania, kolokwium
7	Ma wiadomości i rozumienia pozatechnicznych aspektów wiedzy i działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Umie pracować w zespole, analizuje dane z zakresu elektryki automatyki jak i branż powiązanych (technologicznej, mechanicznej), umie pracować kreatywnie. Ma wiadomości konieczności stosowania zasad przepisów i obowiązujących norm, rozporządzeń wewnętrznych przedsiębiorstwa, dobrej praktyki inżynierskiej.	ET1_K02, ET1_K03	obserwacja zachowa

Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem prezentacji i demonstracji przykładów, wykład konwersatoryjny, projekcje filmów, case studies, dyskusja dydaktyczna, wycieczka.)

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wypowiedzi ustnej

umiejętności:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

Warunki zaliczenia	
<p>Wykład: Zaliczony na podstawie zaliczenia z laboratorium oraz projektu.</p> <p>Laboratorium: Kolokwium na koniec semestru. Obecność obowiązkowa na 6 z 7 zajęciach laboratoryjnych. Oceny podnosi aktywność na zajęciach.</p> <p>Projekt: Samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych założeń.</p> <p>Wiedza: Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte lub zamknięte, test wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędną jest obecność na co najmniej 6 z 7 zajęć, czynne uczestnictwo w zajęciach.</p> <p>Umiejętności: samodzielne wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego i projektu, testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczeń, ocena udziału w dyskusji i ćwiczeniach.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań samodzielnie i w grupie</p>	
Treści programowe (opis skrócony)	
<p>Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z zarządzaniem bezpieczeństwem funkcjonalnym w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem wymagań dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Zorientowany jest na praktyczne aspekty projektowania, eksploatacji i zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym, z którymi spotykają się inżynierowie w przemyśle procesowym. Studenci poznają praktyczny widok z zakresu automatyki zabezpieczeniowej tak, by nabyli umiejętności zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym na każdym etapie cyklu jego życia od projektu do wycofania z eksploatacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61508 i PN-EN 61511.</p>	
Content of the study programme (short version)	
<p>The course covers issues related to the management of functional safety in the industry, with particular emphasis on the requirements for electrical equipment intended for use in potentially explosive areas. It focuses on the practical aspects of design, operation and functional safety management, faced by engineers in the process industries. Students gain the practical knowledge in the field of protection automation in order to acquire the skills of management of functional safety at every stage of its life cycle from design to decommissioning in accordance with the requirements of BS EN 61508 and BS EN 61511.</p>	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zajęć : wykład	
<p>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.</p> <p>2. Systemy i akty prawne w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom (1 godz.) Przedstawienie i omówienie najważniejszych aktów prawnych i norm sektorowych dotyczących elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym.</p> <p>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.</p> <p>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 analiz zagrożeń i ryzyka (WHAT-IF, Wstępna analiza zagrożeń PrHA, FTA – Fault Tree Analysis HAZOP – Hazard and Operability analysis).</p> <p>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.</p> <p>6. Praktyczne rozwiązania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urządzeń pracujących w</p>	10

<p>pyłowych i gazowych strefach zagrożonych wybuchem (1 godz.)</p> <p>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 przemysłowych procesach.</p> <p>7. Podstawy analityki cieczowej i gazowej. Aparatura eksplozymetryczna w świetle wymagań dyrektywy ATEX. Toksykometryczne i eksplozymetryczne systemy zabezpieczeń. (1 godz.)</p> <p>Pojęcia podstawowe: rodzaje mieszanin, granice wybuchowości, skład 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.</p> <p>8. Wpływ standardów zabezpieczeń na poziom ryzyka procesowego. (1 godz.)</p> <p>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.</p> <p>9. Gościnnie wykład osoby z przemysłu, jednostki notyfikowanej lub członka komitetu IEC w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego i systemów zarządzania bezpieczeństwem w zakładach o podwyższonym i dużym stopniu ryzyka wystąpienia poważnej awarii. (2 godz.)</p>	10
--	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<p>1. Wprowadzenie do laboratorium.</p> <p>Podstawowe szkolenie z zasad bezpieczeństwa 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 wiczeń warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. (2 godz.)</p> <p>2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej. (1 godz.)</p> <p>Prezentacja 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.</p> <p>3. HAZOP – analiza zagrożeń i zdolności operacyjnych (1 godz.)</p> <p>Szczegółowe omówienie zasad przeprowadzenia analizy, ról poszczególnych członków interdyscyplinarnego zespołu analitycznego. Przeprowadzenie części analizy HAZOP na przykładzie wybranej instalacji produkcyjnej Grupa Azoty SA w Tarnowie. Opracowanie i kalibracja macierzy ryzyka, opracowanie kart analizy. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.</p> <p>4. Determinacja poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej. (1 godz.)</p> <p>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.</p> <p>5. Urządzenia elektryczne przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem</p> <p>Prezentacja urządzeń automatyki pomiarowej w wykonaniu przeciwwybuchowym. Montaż i testy różnych struktur fizycznych układów pomiaru i sterowania. Pomiar 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.)</p> <p>6. Pomiary fizykochemiczne</p> <p>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.)</p> <p>7. Wizyta na wybranych instalacjach produkcyjnych w Grupa Azoty.</p>	10
---	----

Zapoznanie si z technologii produkcyjn , prezentacja sterowni systemów komputerowych, zasad kontroli i prowadzenia ruchu produkcyjnego. Zapoznanie si fizycznymi strukturami ukłádów automatyki procesowej i automatyki zabezpieczeniowej. (min 3 godz.)	10
--	----

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Tematy projektów wybierane s przez studentów po zako czeniu cyklu wykładów w połowie semestru. Wyberane s z zakresu bezpiecze stwa funkcjonalnego i przeciwybuchowoci oparte b d o rzeczywiste obiekty pracuj ce na instalacjach produkcyjnych (np. w Grupie Azoty SA). W zale no ci od stopnia posiadanej przez studentów wiedzy technicznej projekty mog by realizowane na zasadzie odtwarzania dokumentacji, ale preferowane b d projekty, które przeznaczane b d do realizacji. Odpowiedzialno za poprawno techniczn i merytoryczn dokumentacji we mie na siebie zleceodawca projektu. Ze wzgl du na mo liwy zakres tematów laboratoryjnych przewiduje si prac w grupach 2 – 3 osobowych.

1. Projekt ukłádów automatyki zabezpieczeniowej dla wybranych cz ci instalacji produkcyjnych (np. dla Grupy Azoty SA)
2. Analiza zagro e wybranych w złów produkcyjnych instalacji przemysłowej.
3. Opracowanie dokumentacji odbiorowej ukłádów w wykonaniu przeciwybuchowym na podstawie powierzonej dokumentacji technicznej i pomiarów wykonanych na etapie monta u ukłádów.
4. Opracowanie dokumentacji jako ciowej dla szaf sterowniczych systemów klasy PLC lub DCS na podstawie zatwierdzonego przez zamawiaj cego Planu kontroli i Bada oraz powierzonych dokumentacji technicznych.

10

Literatura

Podstawowa

Bezpiecze stwo funkcjonalne: awers i rewers. T. Missala. Pomiarzy Automatyka Robotyka 1/2008.,

Dr., PE, CSP Sam Mannan: Lees' Loss Prevention in the Process Industries Kosmowski K. T. (red.): Functional Safety Management in Critical Systems. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gda skiego, Gda sk 2007.,

Functional Safety and Explosion Protection. Fundamentals of functional safety in accordance with IEC 61508 and how it is linked to applications in hazardous areas by Andre Fritsch.,

Kosmowski K.T.: An approach for assessment of influence factors and risk control strategies in safety management of industrial systems. In: Risk Management and Human Reliability in Social Context (Ed. I,

Kosmowski K.T.: Niezawodno człowieka. W: „Zapobieganie stratom w przemy le” (red. A.S. Markowski);, cz III: „Zarz dzanie bezpiecze stwem procesowym”, rozdz.5. Łód : Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2001.,

PN-EN 61508 - Bezpiecze stwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów zwi zanych z bezpiecze stwem,

PN-EN 61511-1 „Bezpiecze stwo funkcjonalne. Przyrz dowe systemy bezpiecze stwa do sektora przemysłu procesowego. Cz 1: Schemat, definicje, wymagania dotycz ce systemu, sprz tu i oprogramowania.”,

PN-EN 61511-2 „Bezpiecze stwo funkcjonalne. Przyrz dowe systemy bezpiecze stwa do sektora przemysłu procesowego. Cz 2: Wskazówki do stosowania PN-EN 61511-1.”,

PN-EN 61511-3 „Bezpiecze stwo funkcjonalne. Przyrz dowe systemy bezpiecze stwa do sektora przemysłu procesowego. Cz 3: Wskazówki do okre lania poziomów nienaruszalno ci bezpiecze stwa.”,

Svedung, G.M. Cojazzi - ESRReDa). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2001.,

Uzupełniaj ca

Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób okre lenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	30
Konsultacje z prowadz cym	2
Udział w egzaminie	0

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	8	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	50	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	2	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	40	1,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.