

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki				
Kierunek studiów:	Elektrotechnika				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algebra liniowa				
Course / group of courses:	Linear Algebra				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295017	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		15	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>
Koordinator:	magister Barbara Wojnicka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr Barbara Wojnicka				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo programu matematyki szkoły redniej			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 zagadnienia rachunku zda , kwantyfikatorów i teorii mnogo ci.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
2	Zna działania na macierzach. Wie co to jest rz d macierzy i jakie s jego własno ci. Zna poj cie wyznacznika i jego własno ci. Wie co to macierz odwrotna.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
3	Wie co to jest przestrze i podprzestrze wektorowa. Zna poj cie bazy dla przestrzeni wektorowej. Wie co to jest odwzorowanie liniowe, jak si wyznacza macierz odwzorowania liniowego.	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci

4	Zna rachunek wektorowy w przestrzeni $R^3$ .	ET1_W01	kolokwium, ocena aktywno ci
5	Potrąfi przedstawi liczby zespolone w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Umie pot gowa i pierwiastkowa liczby zespolone. Potrąfi rozwi zywa równania algebraiczne zmiennej zespolonej.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci
6	Umie rozwi zywa układy równa liniowych metod : macierzy odwrotnej, wyznaczników i metod Gaussa. Potrąfi zastosowa twierdzenie Kroneckera-Capelliego do wyznaczania liczby rozwi za układu.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci
7	Potrąfi wyznaczy warto ci i wektory własne macierzy oraz sprowadzi macierz do postaci diagonalnej.	ET1_U01	kolokwium, ocena aktywno ci
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
metody praktyczne ( wiczenia: omówienie dokładnie poj i twierdze podanych na wykładzie, rozwi zywanie zada ilustruj cych wprowadzane poj cia i twierdzenia; przy rozwi zywaniu bardziej zło onych problemów umo liwia si korzystanie z programu WolframAlpha), metody podaj ce (wykład: omówienie wszystkich zagadnie przedmiotu)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>			
<b>wiedza:</b> ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maj form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału) ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)			
<b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maj form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału) ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Zaliczenie wykładu w oparciu o aktywne uczestnictwo w zaj ciach. Zaliczenie wicze wystawiane w oparciu o liczb punktów uzyskanych z kolokwiów oraz aktywno ci na zaj ciach. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>			
Elementami logiki matematycznej i teorii mnogo ci, ciało liczb zespolonych, algebra macierzy, rz d macierzy, wyznacznik, rozwi zywanie układów równa liniowych, odwzorowanie liniowe, warto ci własne i wektory własne, diagonalizacja macierzy, rachunek wektorowy w $R^3$ .			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
Elements of mathematical logic and set theory, complex numbers, matrix algebra, matrix order, determinant, solving systems of linear equations, linear mapping, eigenvalues and eigenvectors, matrix diagonalization, vector calculus in $R^3$ .			
<b>Tre ci programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 1			
Forma zaj : <b>wykład</b>			
1. Elementy logiki i teorii zbiorów. 2. Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Posta algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza. Pot gowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwi zywanie równa w zbiorze liczb zespolonych. 3. Rachunek macierzowy: Działania na macierzach, definicja wyznacznika i rz du macierzy. Własno ci wyznacznika i rz du macierzy i sposoby ich obliczania. Macierz odwrotna i sposoby jej wyznaczania. Równania macierzowe. 4. Układy równa liniowych. Układy Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, rozwi zywanie układów równa metod Gaussa. 5. Przestrze wektorowa, liniowa zale no i niezale no wektorów, poj cie bazy. 6. Przekształcenie liniowe, reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego. 7. Warto ci własne i wektory własne macierzy, diagonalizacja macierzy. 8. Rachunek wektorowy w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni.			15
Forma zaj : <b>wiczenia audytoryjne</b>			
Omówienie dokładnie poj i twierdze podanych na wykładzie, rozwi zywanie zada ilustruj cych wprowadzane poj cia i twierdzenia. Przy rozwi zywaniu bardziej zło onych problemów umo liwia si korzystanie z programu WolframAlpha.			15
<b>Literatura</b>			

Podstawowa
T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1,2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław, 2005,
T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1,2. Przykłady i zadania, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław, 2006,
V. Vladimirov, Algebra liniowa i geometria analityczna, <a href="https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/1">https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/1</a> ,
Uzupełniaj ca

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwów i egzaminu	23	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>90</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,1
Zaj cia o charakterze praktycznym	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	25	0,8

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 :	Analiza i przetwarzanie sygnałów				
Course / group of courses:	Signal Analysis and Processing				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294839	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	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia stosowane w analizie i przetwarzaniu sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
2	Zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwo ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium
3	Ma podstawow wiedz w zakresie implementacji programowej i sprz towej algorytmów przetwarzania sygnałów	ET1_W05, ET1_W02	obserwacja wykonania zada , kolokwium

4	Potrąfi oceni zło ono obliczeniów wykorzystywanych algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów.	ET1_U03, ET1_U12, ET1_U01	obserwacja wykonania zada
5	Potrąfi stosowa poznane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i cz stotliwi ci oraz proponowa nowe rozwi zania.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
6	Potrąfi implementowa podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w j zyku Matlab.	ET1_U12, ET1_U01, ET1_U03	obserwacja wykonania zada
7	Ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zada , kolokwium, obserwacja zachowa
8	Jest wymagaj cy i krytyczny wzgl dem siebie. Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i zespołów . 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) rozwijaniem 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 okroleone 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:**

- ocena kolokwium
- obserwacja wykonania zada

**umiej tno ci:**

- ocena kolokwium
- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

**kompetencje społeczne:**

- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

**Warunki zaliczenia**

Wiedza.  
A. Wykład. Ocena na podstawie wyników pisemnego testu zaliczeniowego. Pytania otwarte i zamkni te.  
B. Laboratorium. Do zaliczenia laboratorium jest wymagana obecno zaj ciach, napisanie i zaliczenie na ocen programów z wszystkich odbytych wicze . Ocen ko ców 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.  
Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

1. Klasyfikacja sygnałów.
2. Podstawy teorii sygnałów analogowych.
3. Analiza cz stotliwi 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
Semestr: 5	

<p>Forma zaj : <b>wykład</b></p> <p>Sygnały i układy analogowe (8 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja sygnałów, podstawowe parametry sygnałów i sposób ich obliczania, funkcja korelacji. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów w programie Matlab.</li> <li>2. Szereg Fouriera. Obliczanie współczynników szeregu.</li> <li>3. Cięła przekształcenie Fouriera. Właściwość cięła. Transformaty wybranych sygnałów.</li> <li>4. Układy analogowe. Równania różniczkowe. Transmitancja. Charakterystyka częstotliwościowa. Filtry analogowe Butterwortha, Czebyszewa i Caugera.</li> </ol> <p>Sygnały dyskretne (8 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Przestrzeń wektorowa sygnałów, dekompozycja sygnałów na składowe metod transformacji ortogonalnych, wstęp do analizy częstotliwościowej.</li> <li>6. Podstawy analizy częstotliwościowej z wykorzystaniem transformacji Fouriera dla sygnałów dyskretnych (DtFT) oraz dyskretnej transformacji Fouriera (DFT). Ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.</li> <li>7. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT, optymalizacja analizy częstotliwościowej realizowanej z wykorzystaniem FFT.</li> <li>8. Analiza częstotliwościowa: rola funkcji okien, rozdzielczość częstotliwościowa i amplitudowa. interpolowanie widma FFT, periodogram (PSD), spektrogram (STFT).</li> </ol> <p>Układy dyskretne (8 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Opis matematyczny, przekształcenie Z, transmitancja operatorowa, charakterystyka częstotliwościowa, odpowiedź impulsowa, spłot sygnałów, sposoby realizacji filtrów cyfrowych, metoda projektowania filtrów cyfrowych metod doboru zer i biegunów ich transmitancji.</li> <li>10. Projektowanie cyfrowych filtrów rekursywnych metod transformacji biliniowej na podstawie prototypowych filtrów analogowych.</li> <li>11. Projektowanie cyfrowych filtrów nierekursywnych, m.in. metod : okien, próbkowania w dziedzinie częstotliwościowej i optymalizacji najmniejszych kwadratów.</li> <li>12. Filtry specjalne: filtr Hilberta i sygnał analityczny, filtr różniczkujący, interpolator i decymator cyfrowy (zmiana częstotliwości próbkowania).</li> </ol> <p>Wybrane zagadnienia/zastosowania (6 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Dyskretny spłot liniowy i kołowy, algorytmy szybkiego spłotu z użyciem FFT.</li> <li>14. Filtry adaptacyjne i ich zastosowania.</li> <li>15. Zastosowanie algorytmu FFT w systemach transmisji cyfrowej w linii elektrycznej i telefonicznej. Modułacja i demodulacja, identyfikacja kanału, korektor czasowy i częstotliwościowy.</li> </ol>	30
<p>Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p> <p>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.</p> <p>Lista laboratoriów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów cyfrowych. Funkcja korelacji. Histogram.</li> <li>2. Szereg Fouriera. Transformacje ortogonalne sygnałów.</li> <li>3. Analiza częstotliwościowa z wykorzystaniem DtFT i DFT, ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.</li> <li>4. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT.</li> <li>5. Analiza częstotliwościowa: rola funkcji okien, interpolowanie widma FFT, periodogram, spektrogram.</li> <li>6. Projektowanie filtrów analogowych metod doboru „zer i biegunów” ich transmitancji.</li> <li>7. Projektowanie filtrów analogowych Butterwortha, Czebyszewa i eliptycznych.</li> <li>8. Projektowanie filtrów cyfrowych metod doboru „zer i biegunów” ich transmitancji. Filtracja cyfrowa.</li> <li>9. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metod transformacji biliniowej filtra analogowego.</li> <li>10. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metod okien. Nierekursywna filtracja sygnałów – spłot.</li> </ol>	20

<p>Lista tematów dodatkowych (do samodzielnej pracy studentów):</p> <p>A. Zastosowania FFT do szybkiego liczenia splotu sygnałów oraz funkcji korelacji.</p> <p>B. Filtr różniczkujący. Filtr Hilberta, sygnał analityczny i jego zastosowania.</p> <p>C. Zmiana częstotliwości próbkowania: interpolacja i decymacja sygnałów.</p> <p>D. Filtracja adaptacyjna.</p>	20
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>	
Praktyczna implementacja programowa wybranych algorytmów cyfrowej analizy i przetwarzania sygnałów jednowymiarowych i dwuwymiarowych.	10
<b>Literatura</b>	
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

Przygotowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	21	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	64	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 :	Analiza matematyczna				
Course / group of courses:	Mathematical Analysis				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295010	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>6</b>
Koordynator:	magister Barbara Wojnicka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr Barbara Wojnicka				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo programu matematyki szkoły redniej.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna podstawowe własno ci funkcji, wie co to s funkcje cyklometryczne.	ET1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
2	Wie jakie s podstawowe twierdzenia o granicach ci gów liczbowych. Zna techniki obliczania granic ci gów.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
3	Zna definicje granicy funkcji w sensie Cauchy'ego i Heinego i podstawowe twierdzenia dotycz ce granic funkcji. Wie jakie s techniki obliczania granic funkcji.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci

4	Zna definicje ci gło ci funkcji i twierdzenia charakteryzuj ce własno ci funkcji ci głych na przedziałach domkni tych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
5	Zna definicj pochodnej funkcji i jej interpretacj geometryczn i fizyczn . Wie jakie s podstawowe reguły ró niczkowania.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
6	Zna nast puj ce twierdzenia rachunku ró niczkowego funkcji jednej zmiennej: twierdzenie o warto ci redniej, twierdzenie Taylora, twierdzenie de l'Hospitala. Zna warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji, definicj funkcji wypukłej i funkcji wkl słej oraz wie w jaki sposób sprawdzi wypukło w przypadku funkcji dwukrotnie ró niczkowalnych.	ET1_W01	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
7	Zna nast puj ce zagadnienia rachunku ró niczkowego funkcji wielu zmiennych: definicja i sposoby wyznaczania pochodnych cz stkowych, gradient, ró niczka zupełna i jej zastosowanie, warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji 2 i 3 zmiennych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
8	Wie co to jest całka nieoznaczona i zna podstawowe własno ci oraz wzory na całkowanie. Zna definicj i własno ci całki oznaczonej oraz jej zastosowania w wybranych zagadnieniach z geometrii i fizyki.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
9	Umie stosowa metody rachunku ró niczkowego do badania przebiegu zmienno ci funkcji i w zagadnieniach optymalizacyjnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
10	Potrafi stosowa metod całkowania przez cz ci oraz przez podstawienie. Umie obliczy całk z funkcji wymiernej przez rozkład na ułamki proste.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci

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

metody praktyczne ( wiczenia: Omówienie dokładnie poj i twierdze podanych na wykładzie, rozwi zywanie zada ilustruj cych wprowadzane poj cia i twierdzenia.), metody podaj ce (Wykład: Omówienie wszystkich zagadnie przedmiotu.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maja form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami))

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, zadawaniu 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)

##### umiej tno ci:

egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)

ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze maja form pisemn i polegaj na rozwi zywaniu zada z omawianego zakresu materiału (z kompletnymi obliczeniami i obja nieniami))

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, zadawaniu 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)

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze wystawiane w oparciu o liczb punktów uzyskanych z kolokwiów, wykonanego zadania projektowego oraz aktywno ci na zaj ciach.

Warunkiem przyst pienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia wicze .

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej: ci gi liczbowe, szeregi liczbowe, granice funkcji, ci gło funkcji, pochodna funkcji, liczenie granic funkcji z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, zastosowanie rachunku ró niczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych, badanie przebiegu zmienno ci funkcji, całka nieoznaczona, całka oznaczona i jej zastosowania. Ponadto student poznaje wybrane zagadnienia funkcji wielu zmiennych: pochodna cz stkowa, pochodna kierunkowa, gradient, ró niczka zupełna i jej zastosowania, ekstrema lokalne funkcji 2-zmiennych.

#### Content of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize the student with the basic issues of differential and integral calculus of functions of one variable: numerical sequences, number series, limits of functions, function continuity, function derivative, calculating limits of functions using the de l'Hospital rule, applying differential calculus in optimization problems, indefinite integral, definite integral and its applications. In addition, the student learns selected problems of multivariable functions: partial derivative, directional derivative, gradient, total differential and its applications, local extremes of 2-variable functions.

#### Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zaj : <b>wykład</b>	
1. Przegląd funkcji elementarnych i ich własności. 2. Granice ciągów i funkcji jednej zmiennej. 3. Funkcje ciągłe i ich własności. 4. Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna i fizyczna, podstawowe reguły różniczkowania. 5. Ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej, twierdzenie de l'Hospitala. 6. Pochodne wyższych rzędów, różniczka funkcji i jej zastosowanie, wzór Taylora i jego zastosowania do obliczania przybliżonych wartości funkcji. 7. Punkty przegięcia i wypukłość funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. 8. Całka nieoznaczona: własności i metody jej wyznaczania. 9. Całka oznaczona i jej zastosowania w geometrii i fizyce. 10. Rachunek różniczkowy funkcji dwu i trzech zmiennych, różniczka funkcji i jej zastosowanie. 11. Ekstrema lokalne i globalne funkcji wielu zmiennych.	30
Forma zaj : <b>wiczenia audytoryjne</b>	
Omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwijanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia.	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
1. W. Jakowski i in., Matematyka. Seria: Podręczniki Akademickie-Elektronika, t. I i III.,	
2. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i II.,	
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 i 2. Przykłady i zadania.,	
Uzupełniająca	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych przypadkach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	45	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	45	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	26	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	64	2,1
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	35	1,2

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 budynkowa				
Course / group of courses:	Building Automation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294837	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciegnięciu z niej wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować 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)

(wyczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowanie komputerowego, indywidualna praca studenta w oparciu o przykład/instruktor, 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

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wyczeń laboratoryjnych jest wykonanie wyczeń 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 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

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

#### 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 zaprojektują i wykonają system wizualizacji procesów i obiektu, przeprowadzą szereg symulacji i eksperymentów oraz opracują układ sterowania dla domu jednorodzinnego. Studenci zdobędą wiedzę w zakresie standardów automatyki budynków takich jak BACnet, LOX, KNX oraz coraz powszechniejszych systemów bezprzewodowych a także otwartych systemów pozwalających na integrację podzespołów różnych producentów.

#### Content of the study programme (short version)

EN

#### Treści programowe

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

Semestr: 6

#### Forma zajęć : wyczenia laboratoryjne

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do laboratorium.</li> <li>2. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu – sterowanie oświetleniem.</li> <li>3. Automatyzacja central wentylacji i klimatyzacji.</li> <li>4. Przykłady realizacji sterowania układami wentylacji i klimatyzacji.</li> <li>5. Praktyczne sterowanie prac urządzeń grzewczych.</li> <li>6. Przykłady użycia układów logicznych w systemach bezpieczeństwa ludzi i mienia.</li> <li>7. Implementacja systemu zarządzania energią i współpracy z instalacjami OZE.</li> <li>8. Projektowanie interfejsu użytkownika i systemów wizualizacji.</li> </ol>	30
---	----

9.	Integracja kilku przykładowych systemów/standardów automatyki budynkowej.	30
10.	Przeprowadzenie kolokwium i zaliczanie sprawozdania.	
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>		
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.		10
1.	Centrala alarmowa	
2.	Rekuperator	
3.	Pompa ciepła z systemem fotowoltaicznym	
4.	Rolety	
5.	Stacja pogodowa	
6.	System wizualizacji	
Każdy student lub 2-osobowy zespół w projekcie uwzględniony powinien integrować co najmniej 3 elementy.		
<b>Literatura</b>		
Podstawowa		
G.Hayduk, P.Kwasnowski Podręcznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010,		
Karty techniczne i instrukcje użytkownika 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 jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 :	Automatyka budynkowa				
Course / group of courses:	Building Automation				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294908	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyniku realizacji zadania inżynierskiego, a także wyraża różną opinię i dyskutuje 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 oprogramowania komputerowego, indywidualna praca studenta w oparciu o przykład/instruktor, 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

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 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

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

#### 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 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: <b>wiczenia laboratoryjne</b>		
1. Wprowadzenie do laboratorium.		30
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	30
10.	Przeprowadzenie kolokwium i zaliczanie sprawozda	
Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b>		
W ramach zaj projektowych studenci samodzielnie opracowuj od strony teoretycznej oraz przygotowuj praktyczn implementacj oprogramowania prostego systemu dla domu jednorodzinnego wyposa onego w nast puj ce elementó automatyki budynkowej.		10
1.	Centrala alarmowa	
2.	Rekuperator	
3.	Pompa ciepła z systemem fotowoltaicznym	
4.	Rolety	
5.	Stacja pogodowa	
6.	System wizualizacji	
Ka dy student lub 2-osobowy zespól w projekcie uwzgl dni powinien integracj co najmniej 3 elementó.		
<b>Literatura</b>		
Podstawowa		
G.Hayduk, P.Kwasnowski Podr cznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010,		
Karty techniczne i instrukcje u ytkowania producentó,		
Kwa niewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC Legionowo 2011,		
Opracowanie zbiorowe, Inteligentny budynek – Poradnik projektanta, instalatora i u ytkownika, PWN 2018,		
Praca zbiorowa pod redakcj doc. dr in . Jana Strojnego PODR CZNIK INPE DLA ELEKTRYKÓW ZESZYT 10. Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB Czerwiec 2006,		
Uzupełniaj ca		

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 :	Automatyka nap ędu elektrycznego				
Course / group of courses:	Automation of Electric Drive				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294841	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowe	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>4</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	praca pisemna
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	praca pisemna
7	potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską do wiadomości związanej 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	praca pisemna
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	praca pisemna
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	praca pisemna
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	praca pisemna
11	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyniku realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	praca pisemna
12	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ET1_U11	praca pisemna
13	potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U13	praca pisemna
14	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	praca pisemna
15	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do 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, materiałów audiowizualnych, ćwiczenia laboratoryjne i komputerowe, projekt obliczeniowy, praca z podręcznikiem i zalecanymi bibliotecznymi materiałami naukowymi)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

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

##### umiejętności:

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

##### kompetencje społeczne:

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

#### Warunki zaliczenia

Aby uzyskać zaliczenie z przedmiotu, niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych 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.

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zadań i testów.  
Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, wyczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, testu kompetencji zawodowych.  
Weryfikacja w kategorii kompetencji społecznych: w formie ankiety w postaci samokrytycznej oceny swojej wiedzy, w formie bezpośredniej obserwacji w czasie wykonywania działań właściwych dla danego zadania zawodowego.  
ocena laboratorium: ocena poprawności wykonania pomiarów, charakterystyk, opisu wyczenia i wniosków.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

**Treści programowe (opis skrócony)**

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

**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**

<p>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).  10. Sterowanie kaskadą elektryczną na stały moment.  11. Sterowanie kaskadą elektromechaniczną na stałą moc.</p>	20
--	----

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

<p>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. Badanie kaskady elektrycznej na stały moment. Badanie kaskady elektromechanicznej na stałą moc. 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 oraz sygnałów z czujników Halla, serwo mechanizm.</p>	20
---	----

**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. Kamiński M. Automatyka napędowa przekształtnikowego. Warszawa : PWN, 1987.,

Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. Automatyka napędowa elektrycznego. Poznań. Wydaw. Politechniki Poznańskiej ,

Uzupełniająca

**Dane dodatkowe**

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie</b>
--	---

		kosmiczne	
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		2	
Udział w egzaminie		3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w wyjątkowych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć		20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu		20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.		15	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>		<b>100</b>	
Liczba punktów ECTS			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>	
	45	1,8	
Zajęcia o charakterze praktycznym	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>	
	20	0,8	

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:	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294910	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 rozdziłu 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E).  
Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas wizyt laboratoryjnych. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium należy uzyskać ocenę pozytywną ze wszystkich kolokwium, uczestniczyć w wykonaniu wizyt i zaliczyć sprawozdania z wykonanych wizyt. 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.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### 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 t.cza. 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

**Treści programowe**

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zaj : **wykład**

1. Rola urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ w systemie elektroenergetycznym. Zagrożenia 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).
2. Automatyzacja 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).
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).
4. Obwody wtórne i łącza. Klasyczne i nowoczesne przekładniki prądowe i napiciowe. 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).
5. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Istota przetwarzania sygnałów. Komparatory. Algorytmy układów cyfrowych. Kierunki zmian i postęp w technice zabezpieczeń (1 godz).
6. Właściwości wybranych przełączników - konstrukcja, struktura i charakterystyki.  
Przełączniki pomocnicze. Przełączniki pomiarowe elektromechaniczne. Przełączniki prądowe i napiciowe.  
Przełączniki różnicowe. Przełączniki impedancyjne. Przełączniki kierunkowe. Przełączniki częstotliwościowe.  
Przełączniki gazowo-przepływowe. Przełączniki cieplne. Wybrane przełączniki cyfrowe (2 godz).
7. Kryteria doboru zabezpieczeń. Selektywność, czułość, szybkość działania i niezawodność zabezpieczeń. Algorytmy decyzyjne układów EAZ (1 godz).
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).
9. Zabezpieczenia transformatorów. Zabezpieczenia nadprądowe, Zabezpieczenia różnicowe. Dobór zabezpieczeń w zależności od mocy znamionowej transformatora. Zabezpieczenia cieplne (1 godz).
10. Zabezpieczenia generatorów synchronicznych i silników elektrycznych. Zakres i układy. Automatyka zabezpieczeniowa (1 godz).
11. Mikroprocesorowe układy zabezpieczeń, automatyki i sterowania urządzeniami w przemyśle (1 godz).
12. Zabezpieczenia lokalnych źródeł wytwórczych (1 godz).
13. EAZ i podstawowe układy systemowej automatyki zabezpieczeniowej. Automatyka eliminacyjna. Przykłady charakterystyczne. Automatyka prewencyjna. Samoczynne częstotliwościowe 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).
14. Projektowanie i dobór nastaw zabezpieczeń. Trendy rozwojowe automatyki zabezpieczeniowej. Metody badania przełączników i układów automatyki zabezpieczeniowej. Normy i przepisy (1 godz).

20

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Sprawdzenie przełącznika pomocniczego. Sprawdzenie napięcia zadziałania i odpadu. Wyznaczenie współczynnika odpadu. Wyznaczenie czasu zadziałania (2 godz).
2. Sprawdzenie przekładnika prądowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczenie

30

biegunowo ci. Sprawdzenie przekładni. Wyznaczenie charakterystyki magnesowania (2 godz).	30
3. Sprawdzenie przekładnika napi ciowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczanie biegunowo ci. Sprawdzenie przekładni (2 godz).	
4. Sprawdzenie przeka nika nadmiarowo-pr dowego. Wyznaczenia warto ci zadziałania. Wyznaczenie czasu zadziałania. Wyznaczenie współczynnika odpadu (2 godz).	
5. Sprawdzenie przeka nika admitancyjnego. Wyznaczenie charakterystyki działania przy ró nych k tach charakterystycznych (4 godz).	
6. Sprawdzenie przeka nika cz stotlowo ciowego. Wyznaczenie warto ci zadziałania. Wyznaczenie charakterystyki stromo ciowej $df/dt$ (4 godz).	
7. Sprawdzenie cyfrowego regulatora napi cia transformatora. Nawizanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie warto ci. Wyznaczenie warto ci zadziałania „w gór ” i „w dół”. Wyznaczenie współczynnika odpadu (6 godz).	
8. Sprawdzenie cyfrowego miernika parametrów pracy sieci. Nawizanie komunikacji, parametryzacja. Sprawdzenie wskaza podstawowych warto ci elektrycznych: napi cia, pr du, mocy, cz stotliwo ci (4 godz).	
9. Sprawdzenie zabezpieczenia odległociowego. Nawizanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie warto ci. Sprawdzenie zasi gów impedancyjnych. Sprawdzenie charakterystyki czasowej (4 godz).	

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

1. Dobór przekładnika pr dowego i nastaw zabezpiecze na podstawie danych znamionowych urz dzenia. Obliczenia zwarciove w punkcie zabezpieczeniowym oraz sprawdzenie zapewnienia wymaganych współczynników czuło ci i bezpiecze stwa (5 godz).	10
2. Dobór nastaw i parametrów pracy regulatora napi cia transformatora na podstawie danych znamionowych transformatora, napi cia pracy, pr du obci enia oraz wymaganych poziomów napi i czasów regulacji (5 godz).	
3. Dobór nastaw i parametrów pracy zabezpieczenia ró nicowego transformatora na podstawie danych znamionowych transformatora, zastosowanych przekładników z uwzgl dnieniem sposobu pracy punktu neutralnego SN (5 godz).	

#### Literatura

Podstawowa

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

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

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

Uzupełniaj ca

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>60</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>2</b>
Udział w egzaminie	<b>3</b>
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	<b>25</b>
Przygotowanie do kolokwiiw i egzaminu	<b>20</b>

Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	65	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	55	2,2

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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych I				
Course / group of courses:	Safety in the Use of Electrical Equipment I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294977	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	20	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>20</b>		<b>2</b>
Koordynator:	dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadzący zajęcia:	dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Język wykładowy:	semestr: 1 - język polski				

## Objaśnienia:

**Rodzaj zaj :** obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zajęcia seminaryjne, ZT - zajęcia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia się</b>			
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	kolokwium
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	kolokwium
3	ma wiedzę o 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	kolokwium

4	jest zorientowany na temat organizacyjnych środków ochrony przeciwporażeniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych n/n i w/n ; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyrazić wnioski oraz sformułować i uzasadnić opinie	ET1_U01	kolokwium
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	kolokwium
6	potrafi ocenić zagrożenia, zna sprężenie 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	kolokwium
7	jest zorientowany na temat organizacyjnych środków ochrony przeciwporażeniowej i wymogów bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych n/n i w/n ma umiejętność samokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	kolokwium
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	kolokwium
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	kolokwium

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem materiałów filmowych. Pokaz elementów urządzeń , zabezpieczeń , schematów typowych układów sieci i instalacji elektrycznych.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

ocena kolokwium

##### umiejętności:

ocena kolokwium

##### kompetencje społeczne:

ocena kolokwium

#### Warunki zaliczenia

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

Aktualne Przepisy i Normy z zakresu 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 zwarzenia i przepięcia oraz przepięcia. Ogólne zasady eksploatacji stacji, sieci i instalacji. Terminy okresowych przeglądów, badań i pomiarów. Zasady bezpiecznej organizacji pracy i funkcje osób w zespołach. Sprężenie ochronny i sposób i jego użycia. Rodzaje 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 : <b>wykład</b>	
1. Podstawowe przepisy z zakresu BHP przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki pracodawców i pracowników w zakresie BHP. Organy nadzoru	20

2. Przyczyny wypadków, ocena zagrożenia, ryzyka zawodowego, postępowanie w razie wypadku	20
3. Działanie prądu, pól elektromagnetycznych na organizmy żywe /człowieka /	
4. Aktualne wymogi 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 wymogi, oznaczenia i badania	
12. Ratownictwo porażonych prądem elektrycznym, uwalnianie, pierwsza pomoc przedlekarska	
13. Gaszenie pożarów urządzeń elektrycznych, środki gaśnicze	

#### 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,

##### Uzupełniająca

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	20	
Konsultacje z prowadzącym	1	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	9	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	21	0,8
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	33	1,3

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 użytkowania urządzeń elektrycznych II				
Course / group of courses:	Safety in the Use of Electrical Equipment II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294989	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4	L	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordynator:	dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadzący zajęcia:	prof. dr hab. inż. Jakub Furgał, dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Język wykładowy:	semestr: 4 - język polski				

## Objaśnienia:

**Rodzaj zaj :** obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zajęcia seminaryjne, ZT - zajęcia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
zaliczona cz 1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia się</b>			
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 na temat podstawowych aktów prawnych obowiązujących w elektroenergetyce i potrafi korzystać z różnych źródeł. Ma wiedzę co do wartości napięć dopuszczalnych /bezpiecznych/, prądów i krokowych przy AC i DC w różnych warunkach środowiskowych	ET1_W04	wykonanie zadania, ocena aktywności
2	ma wiadomości zagrożenia porażeniowych i porażeniowych od urządzeń elektrycznych ; zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz rozumie podstawowe procesy związane z utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w inżynierii elektrycznej	ET1_W06	wykonanie zadania, ocena aktywności
3	ma wiedzę o aktualnych wymogach, standardach w zakresie budowy zabezpieczeń, badań i pomiarów instalacji, sieci, maszyn elektrycznych, oraz sprężu izolacyjnego; zna pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej	ET1_W08	wykonanie zadania, ocena aktywności

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 aktywności
5	charakteryzuje ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu w sieciach AC i DC; zna zagrożenia porażeniowe i porażowe o odpowiedzialności osób zajmujących się eksploatacją i dozorem urządzeń elektrycznych, dostrzega aspekty pozatechniczne, etyczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne	ET1_U05	wykonanie zadania, ocena aktywności
6	umie obliczyć wymagane wartości impedancji punktów zwarciovych w układach sieci TN; rezystancji uziemienia w układach TT	ET1_U13	wykonanie zadania, ocena aktywności
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 aktywności
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 aktywności, 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 aktywności, 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 aktywności
- ocena wykonania zadania

##### umiejętności:

- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania

#### Warunki zaliczenia

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

Zasady bezpiecznej organizacji pracy przy pomiarach w instalacjach i sieciach elektrycznych. Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wykonywanie pomiarów różnymi miernikami i metodami: impedancji punktów zwarciovych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji instalacji, kabli i maszyn elektrycznych. Badanie różnych wyładowczych nadmiarowo prądowych różnicowych. Badanie sprężyny izolacyjnego; zasadniczego i pomocniczego. Zapoznanie z różnymi rodzajami gaśnicznicami i ich przydatnością przy gaszeniu pożarów, oraz udzielania pierwszej pomocy przed lekarskiej. 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 lub 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 related to diagnostics and safety of electrical devices.

#### Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 4

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

<p>1. Zasady i standardy bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych i elektroenergetycznych, w szczególności ci przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych i okresowych</p> <p>2. Regulamin pracy w laboratorium. Wyposażenie, zabezpieczenia. Zasady postępowaniem w razie wypadku. Wprowadzenie do zaję laboratoryjnych.</p> <p>3 - 14. Wykonywanie wicze wg harmonogramu; w laboratorium, w terenie i w laboratorium WN Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.</p> <p>Pomiar ci gło ci, rezystancji przewodów. Pomiar rezystancji izolacji. Impedancja p tli zwarciowej. Wykrywanie uszkodze kabla. Bezpieczniki i zabezpieczenia ró nicowo-pr dowe. Badanie RCD. Rezystywno gruntu. Rezystancja uziemie . Badanie sprz tu elektroizolacyjnego wysokim napi ciem. Diagnostyka transformatorów SN. Badanie napi cia przebicia materiałów elektroizolacyjnych.</p> <p>Mo liwy wyjazd terenowy lub wycieczka naukowo techniczna do zakładu lub firmy zajmuj cej si diagnostyk i bezpiecze stwem urz dze elektrycznych.</p> <p>15. Ocena sprawozda</p>	30
---	----

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Markiewicz Henryk – Instalacje elektryczne. wyd WNT W-wa 20217,
Normy, np.: EN-Hd 60364 - 6- 2008, PN-EN 50110-2 , PN-EN 12464-2011, PN-EN 62305,
Orlik Władysław, Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach. 2023 Kabe ,
www.bezel.com.pl,
www.pkn.pl,
www.redinpe.com,
Uzupełniaj ca

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	10	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	8	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
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 zajęć wymaganych 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 :	Ekologia i zarządzanie środowiskiem w energetyce				
Course / group of courses:	Ecology and Environmental Management in the Energy Industry				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295002	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
Koordynator:	dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Prowadzący zajęcia:	dr inż. Agnieszka Lisowska-Lis				
Język wykładowy:	semestr: 1 - język polski				

## Objaśnienia:

**Rodzaj zaj :** obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zajęcia seminaryjne, ZT - zajęcia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia się</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	zna pozatechniczne (przyrodnicze, prawne, ekonomiczne, oraz etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, rozumie zasady zrównoważonego rozwoju	ET1_W08	kolokwium, praca pisemna
2	potrafi w związku z realizacją zadań inżynierskich uwzględnić aspekty środowiskowe, prawne w dynamicznie zmieniającym się rzeczywistości	ET1_U05	wypowiedź ustna
3	jest gotowy do podejmowania kreatywnych działań na rzecz ochrony środowiska i zdrowia człowieka	ET1_K02	obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			

(wykład konwersatoryjny (połączony z udziałem studentów w rozwiązywaniu przedstawianych problemów), wykład tradycyjny (informacyjny) z wykorzystaniem prezentacji (PP) i demonstracji przykładów, metody aktywizujące, w tym:  
 metoda (analiza) przypadków (z podanego przypadku wyłaniane 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 rozwiązania 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**

Prezentowanie prezentacji i uzyskanie pozytywnej oceny z referatu pisemnego.  
 Studenci oceniani są na podstawie aktywności na zajęciach (łączna ocena dotycząca uczestnictwa w różnych formach aktywności). W ramach pracy zespołowej studenci opracowują zadany temat i przedstawiają referat na forum grupy. Studenci uzyskują ocenę na podstawie prezentacji (w czasie semestru) jak i napisanego referatu (termin oddania pod koniec semestru). Dodatkowo weryfikację efektów może być test konkursowy jednokrotnego wyboru z pytaniami otwartymi.  
 Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

**Treści programowe (opis skrócony)**

Zarządzanie środowiskiem. Gospodarka ekologiczna. Zagrożenia środowiskowe: promieniowanie, metale ciężkie, trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne substancje organiczne. Techniki i technologie przemysłowe służące ochronie środowiska. Odzysk i recykling odpadów elektrycznych i elektronicznych..

**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**

- 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. Różnicowanie na pierwiastki metaliczne 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.

15

14) Czysta energia, najlepsze dostępne technologie, proekologiczne źródła energii odnawialnej. 15) Test zaliczeniowy	15
Forma zajęć : <b>wiczenia praktyczne</b>	
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. Pomiarów 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, cieciki, odpady). 9) Toksyczne i niebezpieczne substancje. Kumulacja, biomagnifikacja. Trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne związki organiczne. 10) Metale ciężkie. Szkodliwy wpływ na organizmy. Różnica wrażliwości na pierwiastki metaliczne roślin, zwierząt, ludzi. 11) Ochrona siedlisk. Zagrożenia dla zwierząt ze strony konstrukcji inżynierskich. Przykłady popełnianych błędów i sposoby ich eliminacji. 12) Odpady elektryczne i elektroniczne. Wymagane poziomy odzysku i recyklingu. 13) Energetyka a ochrona środowiska. Poszanowanie energii. 14) Czysta energia, najlepsze dostępne technologie, proekologiczne źródła energii odnawialnej. 15) Test końcowy	30

#### Literatura

##### Podstawowa

Aktualne regulacje prawne dotyczące środowiskowych aspektów działalności przedsiębiorstw dostępne na stronie sejm.gov.pl,

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.,

wytyczne na stronie Urzędu Regulacji Energetyki [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl),

##### Uzupełniająca

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	15
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10

Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	28	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	47	1,9
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:	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294914	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	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu techniki wysokich napi i urz dze elektrycznych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	kolokwium, egzamin, wypowied ustna
7	potrafi wykorzysta uzyskan wiedz do opracowania wyników pomiarów parametrów urz dze elektroenergetycznych, analizy pracy urz dze i oceny stanu technicznego wysokonapi ciowych układów izolacyjnych, torów pr dowych i obwodów magnetycznych	ET1_U09	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
8	zna podstawowe problemy zwi zane z utrzymaniem urz dze i układów elektroenergetycznych i ma wiadomo konieczno ci podnoszenia swoich kompetencji	ET1_U14	wypowied ustna
9	rozumie potrzeb korzystania w praktyce zawodowej z do 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) oraz egzaminu (E).  
Wiedza: Kolokwia sprawdzaj ce wiedz realizowane podczas wicze laboratoryjnych. Aby uzyska ocen pozytywn z laboratorium nale y uzyska ocen pozytywn ze wszystkich kolokwiów, uczestniczy w wykonaniu wicze i zaliczy sprawozdania z wykonanych wicze . Wykonanie projektu indywidualnego ocenione pozytywnie. Zdanie egzaminu.  
Umiej tno ci: kolokwia sprawdzaj ce wiedz w ramach laboratorium, wykonywanie oblicze realizowanych w ramach laboratorium komputerowego, wykonanie projektu, egzamin.  
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zaj laboratoryjnych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zaj .  
Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### 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 urządzenia pracujące w systemie elektroenergetycznym. Struktura i parametry krajowego systemu elektroenergetycznego. Charakterystyka sieci przesyłowych na wiece.

## 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 energetyce. 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. Pomiarów 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 łukownic wysokiego napięcia, przekładników i ograniczników przepięć. Kontrola pracy oraz obsługa baterii kondensatorów. Pomiarów eksploatacyjnych parametrów baterii. Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych zawierających sześć fluorów siarki.

## 10. Eksploatacja układów uziemiających (2 godz)

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

## 11. Eksploatacja transformatorów energetycznych (3 godz)

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

## 12. Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych (3 godz)

Podstawy teoretyczne badań układów izolacyjnych transformatorów. Zakres badań diagnostycznych transformatorów. Podstawy teoretyczne badań układów izolacyjnych transformatorów. Metody 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.

30

Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych. Pomiary zakłóceń w elektroenergetyce.	30
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<p>Analiza awaryjności urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Czynniki naruszające urządzenia w układach elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych (2 godz).</p> <p>Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych (2 godz).</p> <p>Badania eksploatacyjne kabli elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Lokalizacja uszkodzeń w kablach elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>Badania właściwości oleju transformatorowego (2 godz).</p> <p>Pomiary rezystywności gruntu (2 godz).</p> <p>Pomiary rezystancji uziemienia (2 godz).</p> <p>Pomiary rozkładu pola elektrycznego w otoczeniu linii elektroenergetycznych (1 godz).</p> <p>Pomiary rozkładu pola magnetycznego w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych (1 godz).</p>	20
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>	
<p>Analiza narażeń elektrycznych i rodowiskowych urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Wykonanie badań eksploatacyjnych transformatora.</p> <p>Wykonanie badań eksploatacyjnych kabla elektroenergetycznego.</p> <p>Metody elektryczne badań eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Metody nieelektryczne stosowane w badaniach urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Badania eksploatacyjne uziemienia w układach elektroenergetycznych.</p> <p>Metody oceny stanu technicznego transformatorów na podstawie badań oleju izolacyjnego.</p> <p>Badania oleju transformatorowego i ocena jego właściwości.</p> <p>Ocena oddziaływania urządzeń z sześciofluorkiem siarki na otoczenie.</p> <p>Analiza oddziaływania urządzenia 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 urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Analiza rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Metody prac pod napięciem w elektroenergetyce i ich zakres.</p>	10
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1992,	
Florkowska B.: Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wyd. AGH 2009,	
Horak J., Popczyk J.: Eksploatacja elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. WNT, Warszawa, 1985,	
Matulewicz W.: Diagnostyka transformatorów energetycznych. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1998,	
Praca zbiorowa: Energetyka, T. II: Obsługa i eksploatacja urządzeń, 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 uszkodzeń kabli i wybrane badania eksploatacyjne linii kablowych. WNT, Warszawa, 1999,	
Świątkowski B., Jóźefik W.: Diagnostyka techniczna elektrycznych urządzeń przemysłowych. WU ATR, Bydgoszcz, 1996,	
Uzupełniająca	

**Dane jako ciowe**

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

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
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
	55	2,2

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-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294825	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	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>3</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna poszczególne rodzaje maszyn elektrycznych stosowanych w automatyce i rozumie (jako ciowo) zasady ich działania. Zna własno ci magnesów trwałych, w szczególno ci nowoczesnych magnesów neodymowo-borowych, jako ródła pola magnetycznego w elektromaszynowych elementach automatyki.	ET1_W01	kolokwium
2	Zna budow , zasad działania, równania modelowe oraz podstawowe charakterystyki i własno ci ruchowe komutatorowych silników uniwersalnych, powszechnie stosowanych w sprz cie AGD i elektronarz dziach.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium

3	Zna i rozumie zasady działania obcowzbudnych silników komutatorowych prądu stałego, jako podstawowego rodzaju serwonapędu w automatyce. Poznaje model silnika, równania modelowe i charakterystyki ruchowe. Poznaje podstawowy układ automatycznej regulacji prędkości i położenia oraz jego elementy składowe.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
4	Zna i rozumie zasady działania nowoczesnych silników bezkomutatorowych z magnesami trwałymi, prądu stałego i zmiennego, różnicami pomiędzy nimi, ich własności ruchowe oraz sposoby zasilania, sterowania, regulacji i zakres zastosowania. Poznaje model matematyczny silnika DC brushless. Poznaje układy sterowania i zasilania silników DC brushless. Poznaje układy automatycznej regulacji prędkości i położenia silnika DC brushless.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
5	Zna model matematyczny silnika AC brushless we współrzędnych 0dq. Poznaje układy sterowania i zasilania silników AC brushless. Poznaje podstawowy układ automatycznej regulacji prędkości i położenia silnika AC brushless z użyciem sterowania wektorowego (FOC) silnika we współrzędnych 0dq.	ET1_W04, ET1_W03	kolokwium
6	Rozumie różnicę pomiędzy działaniem silnika z ciągłym ruchem wirnika i ruchem skokowym. Zna budowę i zasady działania silnika skokowego hybrydowego. Poznaje sposoby zasilania i sposoby sterowania silników hybrydowych. Poznaje osprzęt do silników skokowych.	ET1_W04, ET1_W03	dyskusja, kolokwium
7	Poznaje przetworniki elektromaszynowe do pomiaru położenia (kątowego i liniowego), prędkości i przyspieszenia oraz obszar ich zastosowania w automatyce.	ET1_W04, ET1_W03	dyskusja
8	Zna nazwy i konstrukcje różnych elektromaszynowych elementów automatyki. Potrafi zakwalifikować je do odpowiedniej grupy i typu, rozumieć zasady działania i zakres zastosowania. Potrafi określić punkt pracy elementarnego obwodu magnetycznego z magnesem trwałym.	ET1_U01	wykonanie zadania
9	Potrafi wykorzystać dane z tabliczki znamionowej oraz dane katalogowe silników uniwersalnych do określenia ich własności eksploatacyjnych. Potrafi posługiwać się ich równaniami modelowymi do wyliczenia prędkości obrotowej, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika uniwersalnego. Potrafi zamodelować taki silnik.	ET1_U01, ET1_U04	wykonanie zadania
10	Potrafi dobrać przetworniki elektromaszynowe do pomiaru położenia, prędkości i przyspieszenia, do konkretnych zastosowań.	ET1_U06, ET1_U07	wykonanie zadania
11	Potrafi dobrać silnik skokowy na podstawie jego danych katalogowych dla konkretnego zastosowania. Potrafi dobrać odpowiedni sterownik oraz osprzęt do wybranego silnika skokowego.	ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04, ET1_U08	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
12	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika obcowzbudnego do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać serwonapęd z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
13	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika DC brushless do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać napęd elektryczny z takim silnikiem do konkretnego zastosowania.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania
14	Potrafi posługiwać się równaniami modelowymi silnika AC brushless do wyliczenia jego prędkości, prądu, momentu, itp. Potrafi dokonać identyfikacji pomiarowej parametrów modelowych silnika. Potrafi zamodelować układ automatycznej regulacji prędkości i położenia napędu z takim silnikiem oraz prawidłowo dobrać nastawy regulatorów obecnych w tym układzie. Potrafi dobrać serwonapęd z takim silnikiem do konkretnego zastosowania z dziedziny automatyki.	ET1_U12, ET1_U06, ET1_U07, ET1_U04	wykonanie zadania

**Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)**

<p>(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 .)</p>	
<p><b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b></p>	
<p><b>wiedza:</b></p> <p>ocena dyskusji ocena kolokwium</p> <p><b>umiej tno ci:</b></p> <p>obserwacja wykonania zada ocena wykonania zadania</p>	
<p><b>Warunki zaliczenia</b></p> <p>Zaliczenie zaj laboratoryjnych z ocen .</p> <p>Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zaj laboratoryjnych. 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.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>	
<p><b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b></p> <p>Budowa, zasady działania, własno ci ruchowe, układy zasilania, sterowania i regulacji podstawowych rodzajów mikromaszyn elektrycznych oraz elektromaszynowych elementów wykonawczych automatyki: silników uniwersalnych, silników obcowzbudnych pr du stałego, silników PMBLDC i PMBLAC, silników skokowych. Elektromechaniczne przetworniki wielko ci mechanicznych i ich zastosowanie w układach automatyki.</p>	
<p><b>Content of the study programme (short version)</b></p> <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 PMBLAC motors, stepper motors. Electromechanical converters of mechanical values and their application in automation systems.</p>	
<p><b>Tre ci programowe</b></p>	
	Liczba godzin
<p>Semestr: 5</p>	
<p>Forma zaj : <b>wykład</b></p>	
<p>1. Zagadnienia wst pne. Rodzaje mikromaszyn elektrycznych i ich zastosowanie w automatyce. Obwody magnetyczne z magnesami trwałymi w silnikach elektrycznych – charakterystyki i parametry magnesów trwałych, obliczenia magnetyczne, punkt pracy magnesu w obwodzie.</p> <p>2. Mikromaszyny ogólnego zastosowania. Komutatorowe silniki uniwersalne i komutatorowe silniki obcowzbudne wzbudzone magnesami trwałymi – obszar zastosowa , budowa, zasada działania, modele matematyczne, identyfikacja parametrów modeli maszyn, charakterystyki ruchowe, dane znamionowe i katalogowe, układy zasilania i sterowania.</p> <p>3. Serwonap dy z obcowzbudnymi silnikami pr du stałego. Układy zasilania serwsilników. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia serwonap du – geneza, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe serwonap dów z silnikami szczotkowymi.</p> <p>4. Bezsztokowe maszyny pr du stałego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowa , budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własno ci ruchowe. Model matematyczny maszyny i identyfikacja pomiarowa jego parametrów. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia, dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe nap dów elektrycznych z silnikami DC brushless.</p> <p>5. Bezsztokowe maszyny pr du przemiennego z magnesami trwałymi. Obszar zastosowa , budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposoby zasilania i zasady sterowania, własno ci ruchowe. Model matematyczny maszyny we współrz dnych <math>0dq</math>, transformacja Parka, identyfikacja pomiarowa parametrów modelu. Układ automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia z wykorzystaniem sterowania wektorowego maszyny (FOC), dobór nastaw regulatorów, działanie. Rozwi zania firmowe serwonap dów z silnikami AC brushless.</p> <p>6. Silniki skokowe. Obszar zastosowa , zasady działania, rodzaje: z aktywnym wirnikiem, reluktancyjne, hybrydowe i jednopasmowe, ró nice w zasadach działania, własno ciach i zastosowaniach. Silniki skokowe hybrydowe – budowa i zasada działania. Modele matematyczne silnika hybrydowego. Metody zmniejszania skoku, statyka i dynamika silnika skokowego, zjawiska niepo dane (drgania,</p>	15

rezonans silnika skokowego). Układy zasilania i sterowania silników skokowych. Osprzęt silników skokowych.	
7. Elektromaszynowe przetworniki położenia, prędkości i przyspieszenia. Transformatory położenia kotłowego (resolvery), selsyny i liczniki selsynowe, prędkości tachometryczne.	15

Forma zajęć : <b>wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</b>	
<p>1. Silnik uniwersalny - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w różnych warunkach zasilania, napięciem stałym i przemiennym, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.</p> <p>2. Obcowzbudny silnik prądu stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w różnych warunkach zasilania, pomiary identyfikacyjne modelu silnika, konfiguracja serwonapędu z takim silnikiem.</p> <p>3. Bezszcotkowy silnik prądu stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika DC Brushless w różnych warunkach zasilania, rejestracja przebiegów czasowych prędkości i napięcia silnika w stanach ustalonych i nieustalonych, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.</p> <p>4. Bezszcotkowy silnik prądu przemiennego - dobór nastaw regulatora prędkości i regulatora położenia serwonapędu z silnikiem AC Brushless, wspomaganie oprogramowaniem narzędziowym, wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w różnych warunkach pracy, pomiary identyfikacyjne modelu silnika.</p> <p>5. Silniki skokowe i ich sterowanie - wyznaczanie statycznej zależności momentu synchronizującego silnika zasilanego prądowo od kąta wychylenia wirnika, wyznaczanie maksymalnej częstotliwości rozruchowej i maksymalnej częstotliwości pracy silnika, rejestracja przebiegów czasowych prędkości i napięcia 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, zewnętrznych, pomiary identyfikacyjne modelu we współrzędnych <math>\Omega d\varphi</math>.</p> <p>Każde wiczenie obejmuje cztery pomiary (2h) i obliczeniowo-symulacyjny (2h). Pozostałe godziny zajęć laboratoryjnych wykorzystywane są do przyjmowania sprawozdań studenckich z wykonanych wiczeń oraz do przeprowadzenia 2 sprawdzianów.</p>	30

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Janina Fleszar, Maszyny elektryczne specjalne, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002
Jerzy Skwarczyński, Wykłady z maszyn elektrycznych, WND PWSZ, Tarnów 2007 - Skrypt PWSZ w Tarnowie
Krzysztof Krykowski, Silniki PM BLDC. Właściwości, sterowanie, aplikacje., BTC, Legionowo 2016
Ronkowi M., Michna M., Kostro G., Kutt F., Maszyny elektryczne wokół nas, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011 - Podręcznik publicznie i nieodpłatnie dostępny jako plik pdf.
Ryszard Sochocki, Mikromaszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996
Tadeusz Glinka, Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN, Warszawa 2018
Uzupełniająca

<b>Dane jako ciowe</b>	
<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	45
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	0

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zaj	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	8	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	47	1,9
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:	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-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294832	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie elektrotechniki, mechaniki, fizyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 ródlami 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 wykorzystywa zdobyte do wiadczenie w rodowisku zajmuj cym si zawodowo dzialalno ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich umie korzysta z norm i stosowa nowe technologie z bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn oraz urz dzenia dodatkowe (pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obslugi, realizacji zada , z uwzgl dnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywanu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniiera jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa

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

metody praktyczne (- wiczenia laboratoryjne, -prezentacje i filmy, -pokazy, - projekt (metoda projektów), - wycieczka, - zaj cia terenowe.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych, prawidłowe podsumowanie eksperymentu i opracowanie sprawozdania / wykonanie projektu OZE)

##### umiej tno ci:

ocena wykonania zadania (wykonanie wicze laboratoryjnych, prawidłowe podsumowanie eksperymentu i opracowanie sprawozdania / wykonanie projektu OZE)

##### kompetencje społeczne:

ocena dyskusji  
obserwacja zachowa

#### Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia s :  
prawidłowo przeprowadzone do wiadczenia, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania z zaj laboratoryjnych.  
Przygotowanie projektu dotycz cego małej elektrowni przydomowej zasilanej z odnawialnego ródła energii. Elementem projektu s : opis, bilans energetyczny, obliczenia i dobór urz dze , obliczenia i dobór zabezpiecze , rysunki i schematy.  
Ocena z wicze laboratoryjnych na podstawie prawidłowo przeprowadzonego do wiadczenia i przedstawienia sprawozdania z laboratoriów (na kolejnych zaj ciach). Sprawozdania oddane po terminie mog uzyska obni on ocen . Kolokwia. Ocena z projektu.  
Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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

#### Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<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. Mo liwa wizyta techniczna w elektrowni wykorzystuj cej odnawialne ródła energii (słonecznej, wiatrowej lub</p>	30

wodnej) Sprawdzian zaliczeniowy.	30
Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b>	
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. Zaliczenie projektu.	10
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
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).,	
Mayfield Rayan, Fotowoltaika projektowanie i instalacja dla bystrzaków. Wyd Septem pl, 2021,	
PASKA J. Technologie rozproszonych ródleł 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.,	
Uzupełniaj ca	
OSZCZAK Kolektory słoneczne i fotoogniwa w twoim domu. Warszawa 2012.,	
Szyma ski Bogdan, Instalacje fotowoltaiczne teoria i praktyka od pomysłu do realizacji. wyd. GLOBEnergia sp. z o.o., Kraków 2023,	
WOLANCZYK F. Elektrownie wiatrowe. KaBe 2009,	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	<b>40</b>	
Konsultacje z prowadz cym	<b>1</b>	
Udział w egzaminie	<b>0</b>	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	<b>6</b>	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	<b>3</b>	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	<b>0</b>	
Inne	<b>0</b>	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	<b>41</b>	<b>1,6</b>
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 zajęć wymaganych 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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294903	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie elektrotechniki, mechaniki, fizyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 ródlami 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 wykorzystywa zdobyte do wiadczenie w rodowisku zajmuj cym si zawodowo dzialalno ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwi zywanu praktycznych zada in ynierskich umie korzysta z norm i stosowa nowe technologie z bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn oraz urz dzenia dodatkowe (pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obslugi, realizacji zada , z uwzgl dnieniem aspektów ekonomicznych)	ET1_U08	wykonanie zadania
7	potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa projekt techniczny małej elektrowni OZE	ET1_U09	wykonanie zadania
8	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywanu problemów praktycznych	ET1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniiera jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	obserwacja zachowa

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

(- wiczenia laboratoryjne, -prezentacje i filmy, -pokazy, - projekt (metoda projektów), - wycieczka, - zaj cia terenowe.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

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

##### umiej tno ci:

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

##### kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

obserwacja zachowa

#### Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia s :

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

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

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

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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

#### Tre ci programowe

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

Semestr: 6

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

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

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

30

techniczna do elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii (słonecznej, wiatrowej lub wodnej). Sprawdzian zaliczeniowy.	30
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>	
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. Zaliczenie projektu.	10
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
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, (różne wydania),	
Mayfield Rayan, Fotowoltaika projektowanie i instalacja dla bystrzaków. SEPTEM.pl 2021,	
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.,	
Szymański Bogdan. Instalacje fotowoltaiczne. GLOBEnergia, Kraków, 2023,	
Uzupełniająca	
OSZCZAK Kolektory słoneczne i fotopogniwa w twoim domu. Warszawa 2012.,	
WOLANCZYK F. Elektrownie wiatrowe. KaBe 2009,	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych okolicznościach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka I				
Course / group of courses:	Physics I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295005	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
Koordynator:	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 audytorijne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstaw zagadnie z zakresu: fizyki ogólnej oraz podstawy matematyki wektorów, funkcje trygonometryczne, równania kwadratowe.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Rozumie zjawiska zachodz ce pod wpływem oddziaływa fundamentalnych.	ET1_W01	egzamin, praca pisemna
2	Potrafi poda zasady dynamiki Newtona, zdefiniowa układ inercjalny, omówi transformacj Galileusza.	ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
3	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych róde; potrafi integrowa uzyskane informacje, dokonywa ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa i uzasadnia opinie.	ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna

4	Rozumie definicje pracy, potrafi zdefiniować pole zachowawcze, omówi zasady zachowania energii.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
5	Potrafi omówi zasady dynamiki relatywistycznej, masa relatywistyczna, energia całkowita.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
6	Potrafi omówi procesy falowe, pr dko fal w zale no ci od ich rodzaju i o rodka.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
7	Potrafi omówi własno ci pole elektrycznego, podstawowe parametry (strumie potencjał, prawo Gaussa).	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
8	Potrafi poda własno ci cz stki naładowanej w ruchu (pole magnetyczne, siła, pole magnetyczne przewodnika z pr dem), podstawowe prawa	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
9	Potrafi omówi własno ci pola elektromagnetycznego w oparciu o równania Maxwella, energia pola elektromagnetycznego	ET1_U09, ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna
10	Potrafi poda zasad niezmienniczo ci pr dko ci wiatta oraz zało enia transformacji Lorentza, oraz wyja ni kontrakcj przestrzeni i dylatacj czasu.	ET1_U09, ET1_U10, ET1_U01	egzamin, ocena aktywno ci, praca pisemna

#### 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 audytoryjne: Kolokwia, obliczenia dotycz ce zjawisk przedstawionych na wykładzie, dyskusja na temat uzyskanych wyników.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy ka dym pytaniu podane cztery ró ne odpowiedzi.)  
ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)

##### umiej tno ci:

egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy ka dym pytaniu podane cztery ró ne odpowiedzi.)  
ocena aktywno ci (W trakcie wicze audytoryjnych oceniana jest aktywno studenta, przejawem której rozumie si aktywne uczestnictwo przy rozwi zywaniu zada .)  
ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)

#### Warunki zaliczenia

Wykład: Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru zawieraj cy pytania dotycz ce tre ci z prezentacji na wykładzie.  
wiczenia audytoryjne: Frekwencja na zaj ciach (dopuszczalne 3 absencje), pozytywne napisanie kolokwium, w skład którego wchodz zadania analogiczne do omawianych w toku wicze .

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Zjawiska i procesy w przyrodzie, cztery fundamentalne oddziaływania, prawa dynamiki, transformacja Galileusza, zasady dynamiki Newtona, praca, energia kinetyczna, potencjalna, ruch harmoniczny. Transformacja Lorentza, szczególna teoria wzgl dno ci Einsteina, dynamika relatywistyczna. Ruch falowy. Pole elektromagnetyczne, równania Maxwella.

#### Content of the study programme (short version)

Phenomena and processes in nature, four fundamental interactions, laws of dynamics, Galileo transformation, Newton's laws of dynamics, work, kinetic and potential energy, harmonic motion. Lorentz transformation, Einstein's special theory of relativity, relativistic dynamics. Wave movement. Electromagnetic field, Maxwell's equations.

#### Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

Oddziaływania fundamentalne: nat enia, czas trwania  
Dynamika: zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, transformacja Galileusza dla dowolnego kierunku ruchu układu wzgl dem układu w spoczynku. Praca, energia kinetyczna, pole zachowawcze, energia potencjalne, pole grawitacyjne jako pole zachowawcze, stany równowagi. Ruch harmoniczny, droga, pr dko , przyspieszenie, siła harmoniczna, składanie ruchów harmonicznnych, energia kinetyczna, potencjalna, całkowita, zasada zachowania energii.  
Wst p do szczególnej teorii wzgl dno ci: zasada niezmienniczo ci pr dko ci wiatta, transformacja Lorentza - współrz dnych, pr dko ci, dylatacja czasu, kontrakcja przestrzeni, dynamika relatywistyczna: masa relatywistyczna, p d, siła, praca, energia kinetyczna, zasada korespondencji Bohra, energia całkowita równowa no masy i energii.  
Ruch falowy: równanie falowe, zale no ci pr dko ci fal od rodzaju fali i o rodka propagacji - fale

30

<p>spr yste, fale akustyczne, tworzenie paczki falowej, pr dko fazowa, Dyfrakcja i interferencja fal, ró dła synchroniczne, wyliczanie amplitudy wypadkowej, interferencja konstruktywna, interferencja destruktywna, polaryzacja.</p> <p>Oddziaływania elektryczne, siła Coulomba, definicja jednostki ładunku, nat enie pola elektrycznego E, potencjał, strumie pola elektrycznego, prawo Gaussa - obliczanie pola elektrycznego od naładowanej jednorodnie z g sto ci obj to ciow kuli, z g sto ci powierzchniow , jednorodnie naładowanego pr ta oraz płaszczyzny, dipol elektryczny - potencjał, nat enie pola elektrycznego. Polaryzacja materii, substancje polarne, ferroelektryki, p tła histerezy.</p> <p>Oddziaływania magnetyczne: cz stka naładowana w polu magnetycznym - siła z jak pole magnetyczne B działa na naładowan cz stk , siła z jak pole magnetyczne działa na przewodnik z pr dem, wektor g sto ci pr du. Prawo Ampera, pole magnetyczne wytworzone przez przewodnik z pr dem, graficzna ilustracja do wyliczenia tego pola, formuła Biota – Savarta, oddziaływanie dwóch równoległych przewodników z pr dem – definicja jednostki nat enia pr du. Pole magnetyczne pojedynczego ładunku w ruchu – relacja mi dzy polem elektrycznym i magnetycznym ładunku poruszaj cego si – pole elektromagnetyczne. Elektromagnetyzm, zasada wzgl dno ci. Efekt Halla- wyznaczanie g sto ci no ników pr du.</p> <p>Pole elektromagnetyczne: kr enie pola E siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, obwody elektryczne, zast pce rezystancje, siła Lorentza, prawo Ampera, prawa statycznych pól E i B – cechy tych pól. Do wiadczenie Faraday'a – relacja miedzy zmiennym w czasie strumieniem pola B i wyindukowanym polem E - posta całkowta i ró niczkowa tej zale no ci, siła elektromotoryczna indukcji. Zasada zachowania ładunku dla przypadku dynamicznego. Relacja mi dzy zmiennym w czasie strumieniem pola E i wyidukowanym polem B - posta całkowta i ró niczkowa prawa, prawo Ampera – Maxwella. Elektromagnetyzm zapisany w równaniach Maxwella - posta całkowta i ró niczkowa. Do wiadczenie Hertza, zwi zek mi dzy pr dko ci fali elektromagnetycznej a parametrami o rodka. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, energia promieniowania – wektor Poyntinga i jego zwi zek z nat eniem fali. Zachowanie fali na granicy dwóch o rodków, zjawisko załamania wyja nione w oparciu o równania Maxwella.</p>	30
--	----

Forma zaj : **wiczenia audytoryjne**

<p>Działania na wektorach, wektorowe wielko ci dynamiczne: definicje, składowe wektora</p> <p>Dynamika: zasady dynamiki Newtona , interpretacja, przykłady, układy inercjalne, transformacja Galileusza, energia kinetyczna, potencjalna – pole zachowawcze, pole grawitacyjne, zasada zachowania energii, zasada zachowania p du, ruch harmoniczny – siła energia kinetyczna, energia potencjalna.</p> <p>Podstawy elektrostatyki i rozwi zywanie prostych obwodów elektrycznych, pole magnetyczne, siła Lorentza.</p>	15
---	----

**Literatura**

Podstawowa

Jabło ski W., Trykoszko R., Zbiór pyta i zada z fizyki z rozwi zaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998

Orear J, Fizyka, Tom 1 , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999

Resnick C.R. , Halliday D. , Fizyka, Tom 1 i 2. , Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999

Uzupełniaj ca

Halliday D, Resnick C.R, Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych, Tom 1 i 2, Pa stwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980

Jezierski 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

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>45</b>

Konsultacje z prowadz cym	3	
Udział w egzaminie	2	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>120</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	50	1,7
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	35	1,2

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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka II				
Course / group of courses:	Physics II				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294978	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	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
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstawowych zagadnie z zakresu fizyki i matematyki takich jak: kinematyka ruchu, parametry dynamiczne: pr dko , przyspieszenie, siła, energia. Rachunek wektorowy ,funkcje trygonometryczne, rozwi zanie równania ró niczkowego jednorodnego 1-go oraz 2-go rz du, badanie przebiegu zmienne ci funkcji.			
Wymagane wy ej zagadnienia s realizowane w trakcie modułu Fizyka I			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna równanie Schrodingera, interpretacj wielko ci, warunki brzegowe, potrafi postawi zagadnienie dla znanego potencjału.	ET1_W01	egzamin, wypowied ustna
2	Zna interpretacj fali de Broglie, cechy korpuskularne i falowe cz stek.	ET1_W01	egzamin
3	Umie opisa zjawisko przewodnictwa metali w oparciu o model Fermiego elektronów swobodnych.	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, wypowied ustna

4	Potrąfi zastosowa poznán wiedz teoretyczn do zanalizowania do wiadzalnych ukłádów mechanicznych (wahadła: matematyczne, fizyczne, Oberbecka), elektrycznych (obwody z elementami R, L i C) oraz optycznych (optyka geometryczna i falowa). Potrąfi je opisywa ? modelowa i przewidywa ich dynamik .	ET1_U01, ET1_U09	egzamin, wypowied ustna
5	Potrąfi przeprowadzi prosty eksperyment fizyczny, zinterpretowa jego wynik oraz przeprowadzi analiz matematyczn dokłádno ci pomiaru.	ET1_U03, ET1_U10	obserwacja wykonania zada , praca pisemna
6	Potrąfi w sposób przejrzysty i komunikatywny zaprezentowa wyniki swoich pomiarów i obliczenia w formie sprawozdania.	ET1_U03, ET1_U10, ET1_U09	praca pisemna, wypowied ustna
7	Potrąfi analizowa statystyki kwantowe, wyliczy energi Fermiego dla $T=0$ .	ET1_U09	wypowied ustna
8	Umie posługiwa si prostymi przyrz dami pomiarowymi oraz obsługiwa mierniki elektryczne a tak e oscyloskop. Zna zasady pracy ze ródfami wiatła (w tym wiatła laserowego ? BHP).	ET1_U12, ET1_U03, ET1_U13	obserwacja wykonania zada , praca pisemna
9	Ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz gotowo podporz dkowania si zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialno ci za wspólnie realizowane zadania.	ET1_U14, ET1_U13, ET1_U12	obserwacja wykonania zada , praca pisemna

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

(Wykład: Prezentacja w Power Point  
wiczenia laboratoryjne: Przygotowanie konspektu, kolokwium, wykonanie wiczenia, opracowanie wyników, rachunek niepewno ci pomiarowej, wnioski, wyja nienie zjawiska.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

**wiedza:**  
egzamin (Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczebno ci około 30 pyta , na ka de z nich cztery odpowiedzi w tym tylko jedna poprawna.)  
ocena wypowiedzi ustnej (Przed przyst pieniem do wiczenia laboratoryjnego ka dy student w swoim zespole (2 albo 3 osobowym - maj cym wykonywa dany eksperyment) jest odpytywany zagadnie teoretycznych zwi zanych ci le z danym wiczeniem. Zagadnienia te s ogólnie dost pne (strona internetowa Pracowni Fizyki oraz instrukcje wewn trzne Pracowni))

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

#### Warunki zaliczenia

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Wykład:  
Wst p do fizyki kwantowej, dualizm korpuskularno - falowy, statystyki kwantowe, równanie Schrodingera. Przewodnictwo metali –model Fermiego, struktura energetyczna, przewodnictwo półprzewodników, nadprzewodniki. Struktura energetyczna. Atom wodoru - model Bohra, budowa elektronowa atomów.  
Laboratorium:  
Opracowanie i graficzna prezentacja wyników pomiarowych, niepewno pomiarowa. Mechanika, wahadło matematyczne i fizyczne, d wi k. Optyka geometryczna i falowa. Elektryczne własn ci materii, obwód RC.

#### Content of the study programme (short version)

Lecture:  
Introduction to quantum physics, wave-particle duality, quantum statistics, Schrodinger equation. Conductivity of metals - Fermi model, energy structure, conductivity of semiconductors, superconductors. Energy structure. Hydrogen atom - Bohr model, Electronic structure of atoms.  
Laboratory:  
Preparation and graphical presentation of measurement results, measurement uncertainty. Mechanics, mathematical and physical pendulum, sound. Geometric and wave optics. Electric properties of matter, RC circuit.

#### Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 2	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
Wykład (15 godzin) 1. Fale materii – fale de'Broglie: długo fali materii stowarzyszonej z ruchem cz stki o p dzie p.	15

<p>Przykłady dla obiektu makroskopowego i mikroskopowego. Do wiadzenia Davissona-Germera. Zasada komplementarności Bohra - obraz falowy, obraz fotonowy. Fala de Broglie interpretowana jako funkcja falowa, podobnie do fali elektromagnetycznej.</p> <p>2. Probabilistyczna interpretacja mikro wiata – zasada nieoznaczoności Heisenberga i jej konsekwencje. Zasada nieoznaczoności a model atomu wodoru.</p> <p>3. Podstawy teorii kwantowej: kwantyzacja wielkości fizycznych (p, d, energia, moment p, du), warunki brzegowe, fale stojące. Operatory i obserwabla.</p> <p>4. Atom wodoru w ujęciu Bohra. Model przeskoków elektronowych i warunki ich zajęcia – dyskretyzacja widma energetycznego.</p> <p>5. Równanie Schrodingera: założenia, równanie zależne od czasu, równanie stacjonarne, funkcja falowa, własności funkcji falowej, energia-wartość własna, wektor falowy – związek z pędem w oparciu o hipotezę de Broglie. Wybrany potencjał-zagadnienie do rozwiązania, równanie Schrodingera dla cząstki swobodnej, dozwolone wartości wektora falowego, liczby kwantowe, dozwolone wartości własne.</p> <p>6. Model Fermiego elektronów swobodnych - gaz Fermiego: założenia, równanie Schrodingera, warunki brzegowe Borna-Karmana, dozwolone wartości wektora falowego k, liczby kwantowe, relacja dyspersji - ilustracja graficzna. Stany energetyczne w przestrzeni wektora falowego k w temperaturze T=0K.</p> <p>7. Atom wodoru w nowej teorii kwantów. Funkcje falowe elektronów. Powłoki i orbitale. Fermiony i bozony, zasada wykluczenia Pauliego i konstrukcja orbit elektronowych w układzie okresowym pierwiastków.</p> <p>8. Elementy fizyki jądra atomowego: energia wiązania, defekt masy, rozpady promieniotwórcze, rodziny promieniotwórcze, izotopy stabilne, energetyka jądra.</p> <p>9. Nadprzewodniki: niskotemperaturowe nadprzewodniki, podstawowe własności – krzywe krytyczne, zjawisko Meissnera, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe (HTSC).</p>	15
--	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<p>Laboratorium fizyczne (30 godzin)</p> <p>1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek błędów, przedstawianie wyników w postaci graficznej, BHP w Pracowni Fizycznej.</p> <p>2. Mechanika - wyznaczenie okresu wahadła matematycznego i fizycznego, sprawdzanie praw ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczenie parametrów fali dźwiękowej, dudnienia.</p> <p>3. Optyka geometryczna, falowa i atomowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, powstawanie obrazów rzeczywistych, wyznaczenie długości fali świetlnej diody laserowej.</p> <p>4. Elektryczność - wyznaczenie stałej czasowej układu RC, obsługa oscyloskopu, praca przy diodzie elektrycznej, wyznaczenie temperatury włókna światłowodowej.</p> <p>5. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.</p> <p>6. Badanie absorpcji promieniowania alfa i beta.</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 wiczeń 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

<b>Dane jako ciowe</b>	
<b>Przygotowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>

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	3	
Udział w egzaminie	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>120</b>	
Liczba punktów ECTS		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	50	1,7
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	60	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 :	Gospodarka elektroenergetyczna				
Course / group of courses:	Electric Power Engineering Management				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294909	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	P	10	Zaliczenie z ocen	1.5
		LO	20	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1.5
		W	10	Egzamin	1
<b>Razem</b>			<b>50</b>		<b>5</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
znajomo zagadnie z przedmiotu sieci i systemy elektroenergetyczne, znajomo podstawowych zasad korzystania z programu kalkulacyjnego.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 zale no ci mi dzy długo ci okresu realizacji inwestycji i rozkładem nakładów inwestycyjnych w czasie a kosztem jej realizacji.	ET1_W04	egzamin
2	zna mo liwo ci zastosowania technik komputerowych do wyznaczania kosztów rocznych w elektroenergetyce i zale no ci kosztów wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej od zmian obci enia	ET1_W05	egzamin

3	zna metody oceny ekonomicznej efektywności inwestycji w elektroenergetyce.	ET1_W07	egzamin
4	rozumie zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające ze sposobu wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w Polsce. Zna mechanizmy oddziaływania układu elektroenergetycznego na środowisko i możliwości ich ograniczania	ET1_W08	egzamin
5	potrafi przeprowadzić analizę kosztów przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, dokonuje analizy otrzymanych wyników. Porównuje pod względem ekonomicznym różne warianty inwestycji w elektroenergetyce wykorzystując do oceny poznane metody i rodzki oceny ekonomicznej.	ET1_U05	egzamin
6	potrafi zastosować metody i sposoby rozliczania użytkowników za użytkowanie energii elektrycznej korzystając z baz danych elektroenergetyki	ET1_U06	wykonanie zadania, egzamin
7	potrafi 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 indywidualną w zakresie dotyczącym rozwiązywania zagadnień z zakresu gospodarki energią elektryczną	ET1_U12	egzamin, wykonanie zadania
9	pracuje indywidualnie i zespołowo przy realizacji zadania projektowego	ET1_U13	wykonanie zadania
10	dostrzega potrzeby doskonalenia swoich umiejętności i doskonali umiejętności samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
11	rozumie konieczność korzystania z wiedzy i doświadczenia specjalistów z dziedziny elektroenergetyki w celu zwiększenia swoich kompetencji w zakresie gospodarki 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, wyczenia 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

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO), wyczenia praktycznych (P), projektu (P) i egzaminu (E).  
Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę uzyskaną podczas wyczenia laboratoryjnych i wyczenia praktycznych. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium i wyczenia 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 wyczenia praktycznych, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach laboratorium komputerowego, wykonanie projektu, egzamin.  
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, wyczenia praktycznych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zajęć.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

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 : <b>wykład</b>	
<p>1. Zasoby energetyczne wiatu. Produkcja energii elektrycznej w Polsce i jej wpływ na środowisko (1 godz).</p> <p>2. Rachunek dyskonta w analizie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Dyskontowanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych na rok „zerowy” (1 godz).</p> <p>3. Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej. Koszty stałe i koszty zmienne kosztu rocznego. Koszty rozszerzonej reprodukcji (amortyzacja, akumulacja) (1 godz) .</p> <p>4. Gospodarka moc i energii czynn . Zmiennie obciążenia w czasie. Uporządkowane wykresy obciążenia dobowego. Techniczne i ekonomiczne skutki zmiennoci obciążenia (1 godz).</p> <p>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).</p> <p>6. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych. Dobór przekrojów przewodów na ekonomicznę stopniowo. Najkorzystniejszy gospodarczo przekrój przewodów. Dobór transformatorów do obciążenia – ekonomiczne obciążenia transformatora (1 godz).</p> <p>7. Ograniczenie strat mocy i energii czynnej. Efektywność metod ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (1 godz).</p> <p>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).</p> <p>9. Taryfy opłat za moc i energii elektryczną oraz usługi przesyłowe. Podstawy prawne stanowienia taryf. Informacje zawarte w taryfach. Zasady doboru taryfy w zależności od parametrów przyłączonego odbioru (1 godz).</p> <p>10. Rynek energii elektrycznej. Energia elektryczna jako towar sprzedawany na rynku. Zasady obrotu energii elektryczną. Giełda energii elektrycznej. Rynek energii a bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego (1 godz).</p>	10
Forma zaj : <b>wiczenia praktyczne</b>	
<p>1. Parametry charakteryzujące przedbiegi zmiennych obciążenie moc i energii czynn urządzeń elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</p> <p>2. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem rachunku dyskonta (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</p> <p>3. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem metody kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</p> <p>4. Obliczanie strat mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</p> <p>5. Dobór parametrów elementów zakładu przemysłowego za względu na minimum kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</p> <p>6. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci promieniowej (dedykowany program obliczeniowy) (1 godz).</p>	10

7. Optymalne, ze wzgl du na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci wielop tlowej (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).	10
8. Metody ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (dedykowany program obliczeniowy) (2 godz).	
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
1. Rachunek kosztów w elektroenergetyce (4 godz).	20
2. Zmienna obci enia energii elektryczn w czasie – wykresy obci e (4 godz).	
3. Straty mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (4 godz).	
4. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych (4 godz).	
5. Optymalizacja kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (4 godz).	
Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b>	
Celem zaj jest uzyskanie praktycznych umiej tno ci projektowana ró nych wariantów systemów zasilania energia elektryczn obiektów przemysłowych z uwzgl dnieniem uwarunkowa ekonomicznych.	10
<b>Literatura</b>	
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, Pozna 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 in yniiera elektryka, Tom III. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005,	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	30	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	5	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	55	2,2

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 :	Graficzne środowisko programowania systemów pomiarowych				
Course / group of courses:	Graphical Programming Environment of Measurement Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294833	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	mgr. in . Tomasz Kołacz				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 nielektrycznych 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 nielektrycznych 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. Sprawdzane są również wiedza i umiejętności praktyczne. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Umiejętności: Realizacja projektu oprogramowania zadanego zadania pomiarowego. W trakcie laboratorium oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia umożliwiające opanowanie podstawowych technik programowania w procesie tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących. W praktyce do realizacji zadań tego typu wykorzystywany jest język graficzny, który pozwala na integrację składowych elementów układów pomiarowo-sterujących w sposób zestandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworząc aplikacje przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania drivers, 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 : <b>ćwiczenia laboratoryjne</b>	
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.) Podłączenie kart pomiarowych oraz przyrządów pomiarowych z interfejsami GPIB, RS, USB. Podstawowe elementy architektury oprogramowania, płaszczyzna projektowa, sterowanie przepływem danych. 3. Przykłady realizacji praktycznych metod diagnostyki błędów w programie oraz ich eliminacja. (2 godz.). 4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.). Kontrolki typu numerycznego i tekstowego, wskaźniki, operacje na różnych typach danych wejściowych i	30

<p>wyjściowych, tworzenie plotki i form, metody wizualizacji przebiegów czasowych, tworzenie wskaźników błędów.</p> <p>5. Wykonywanie operacji na tablicach oraz zarządzanie danymi. (3 godz.). Indeksacja, modyfikacja i wyświetlanie tablicy, tworzenie podzbioru z tablicy, tworzenie klastrów, definiowanie typu danych. Zarządzanie zasobami danych, zapis danych do pliku, odczyt przez arkusze kalkulacyjne.</p> <p>6. Praktyczne sterowanie prac przyrządów pomiarowych. (3 godz.). Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalamie i synchronizacja pomiarów.</p> <p>7. Przykłady użycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. (3 godz.). Użycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniają dane pomiędzy sobą, zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów.</p> <p>8. Implementacja technik synchronizacyjnych. (3 godz.). Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarzeń, struktura event, obsługa błędów.</p> <p>9. Praktyczne sterowanie interfejsem użytkownika. (3 godz.). Wyświetlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana wartości 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"> <li>System pomiarowy na bazie przyrządu pomiarowego HP34401A z wykorzystaniem interfejsu RS-232C.</li> <li>System pomiarowy na bazie przyrządu pomiarowego HP34410A z wykorzystaniem interfejsu USB.</li> <li>System sterujący na bazie generatora sygnałów HP33220 z wykorzystaniem interfejsu IEEE488.</li> <li>System wizualizacji na bazie oscyloskopu cyfrowego Tektronix TDS1012 z wykorzystaniem interfejsu USB.</li> <li>System akwizycji i przetwarzania sygnałów na bazie kart pomiarowych NI 6221.</li> <li>System pomiarowy temperatury na bazie pirometru przemysłowego z wykorzystaniem interfejsu RS-232C.</li> </ol>	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

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	<b>40</b>
Konsultacje z prowadzącym	<b>1</b>
Udział w egzaminie	<b>0</b>
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>

Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	6	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294904	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	mgr. in . Tomasz Kołacz				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 nielektrycznych 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 nielektrycznych 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. Sprawdzane są również wiedza i umiejętności praktyczne. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Umiejętności: Realizacja projektu oprogramowania zadanego zadania pomiarowego. W trakcie laboratorium oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Program przedmiotu obejmuje zagadnienia umożliwiające opanowanie podstawowych technik programowania w procesie tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących. W praktyce do realizacji zadań tego typu wykorzystywany jest język graficzny, który pozwala na integrację składowych elementów układów pomiarowo-sterujących w sposób zestandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworząc aplikacje przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania 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 : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
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.) Podłączenie kart pomiarowych oraz przyrządów pomiarowych z interfejsami GPIB, RS, USB. Podstawowe elementy architektury oprogramowania, płaszczyzna projektowa, sterowanie przepływem danych. 3. Przykłady realizacji praktycznych metod diagnostyki błędów w programie oraz ich eliminacja. (2 godz.). 4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu (3 godz.). Kontrolki typu numerycznego i tekstowego, wskaźniki, operacje na różnych typach danych wejściowych i	30

<p>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.</p> <p>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
--	----

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

<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"> <li>1. System pomiarowy na bazie przyrz du pomiarowego HP34401A z wykorzystaniem interfejsu RS-232C.</li> <li>2. System pomiarowy na bazie przyrz du pomiarowego HP34410A z wykorzystaniem interfejsu USB.</li> <li>3. System steruj cy na bazie generatora sygnałów HP33220 z wykorzystaniem interfejsu IEEE488.</li> <li>4. System wizualizacji na bazie oscyloskopu cyfrowego Tektronix TDS1012 z wykorzystaniem interfejsu USB.</li> <li>5. System akwizycji i przetwarzania sygnałów na bazie kart pomiarowych NI 6221.</li> <li>6. System pomiarowy temperatury na bazie pirometru przemysłowego z wykorzystaniem interfejsu RS-232C.</li> </ol>	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. Dosp pna podczas zaj w laboratorium,

Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ , Warszawa 2006

##### Uzupełniaj ca

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

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

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>40</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>1</b>
Udział w egzaminie	<b>0</b>

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwicze, zaj	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 :	Grafika in ynierska				
Course / group of courses:	Engineering Graphics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295011	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LI	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak wymaga wst pnych			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym równie schematów elektrycznych	ET1_W05	praca pisemna
2	Potrafi pozyskiwa informacje z literatury	ET1_U01	wykonanie zadania, praca pisemna
3	Potrafi czyta oraz tworzy dokumentacj techniczn z wykorzystaniem 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 mo liwo ci wykorzystania rysunku technicznego jako narz dzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
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))			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>			
<b>wiedza:</b> ocena pracy pisemnej (Test ko cowy mo e składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru.)			
<b>umiej tno ci:</b> 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.)			
<b>kompetencje społeczne:</b> obserwacja zachowa (Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Wykład: Zaliczenie na podstawie wyniku testu ko cowego Laboratorium: Zaliczenie na podstawie redniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiej tno ci i znajomo ci zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.) Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>			
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 wspomagania komputerowego w procesie opracowywania graficznej dokumentacji technicznej			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
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			
<b>Tre ci programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 1			
Forma zaj : <b>wykład</b>			
1. Wiadomo ci wst pne: arkusze rysunkowe, podziałki, tabliczki, obramowania, linie rysunkowe, pismo techniczne. 2. Komputerowe wspomaganie w rysunku technicznym. Konstrukcje geometryczne: wykre lanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, linii i łuków stycznych. 3. Rzutowanie prostok tne: rzuty Monge'a, odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, rzutowanie prostok tne, układ rzutni, rozmieszczenie rzutów na arkuszu. 4. Przekroje: widoki, przekroje, kłady, przerwania, kreskowanie przekrojów. 5. Wymiarowanie i tolerancje: ogólne zasady wymiarowania, linie wymiarowe, linie pomocnicze, liczby wymiarowe, rozmieszczanie wymiarów, wymiarowanie łuków, rednic, promieni, k tów, tolerowanie wymiarów, dodatkowe oznaczenia na rysunkach: tolerancje kształtu i poło enia, chropowato powierzchnni, oznaczenia powłok i obróbki cieplnej. 6. Rysowanie poł cze nierozł cznych. 7. Rysowanie poł cze rozł cznych. 8. Rysunek techniczny elektryczny: obowi zuj ce normy, symbole, czytanie i rysowanie planów i schematów elektrycznych. 9. Zaliczenie wykładów - odpowiedzi ustne			15
Forma zaj : <b>laboratorium informatyczne</b>			
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 stycznych, konstrukcje wielok tów, linie przenikania itp.) 2h			30

4. Rzutowanie 6h 5. Przekroje 3h 6. Rysowanie poł cze cz ci 3h 7. Wymiarowanie i napisy 4h 8. Opracowanie schematów elektrycznych 4h 9. Przygotowanie rysunku do wydruku, ustawienia arkusza, eksport do innych formatów 2h	30
--	----

<b>Literatura</b>	
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**

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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	3	
Udział w egzaminie	0	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	17	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	48	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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	In ynieria materiałowa w elektrotechnice				
Course / group of courses:	Materials Technology in Electrical Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294983	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	3
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza podstawowa z zakresu algebry, fizyki i chemii.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 projektów prostych urz dze i instalacji elektrycznych	ET1_U01	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta wiedz z zakresu in zynierii materiałowej do wła ciwego doboru podstawowych materiałów w konstrukcjach typowych urz dze elektrycznych i potrafi prawidłowo wykorzystywa urz dzenia z uwzgl dnieniem standardów in ynierskich	ET1_U06	wykonanie zadania
6	umie dobiera podstawowe materiały w konstrukcjach elementów urz dze elektrycznych na podstawie oblicze wykonanych przy zastosowaniu prostych metod obliczeniowych	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrafi dobra urz dzenia z uwzgl dnieniem wła ciwo ci podstawowych materiałów elektrotechnicznych zastosowanych w budowie urz dze	ET1_U08	wykonanie zadania
8	Potrafi przygotowa dokumentacj z opisem realizacji zadania dotycz cego doboru materiału elektrotechnicznego niezbd nego do wykonania prostego elementu urz dzenia elektrycznego	ET1_U09	wykonanie zadania
9	Jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie in ynierii materiałów elektrotechnicznych oraz uznania znaczenia wiedzy skspertów z dziedziny in ynierii materiałowej	ET1_K01	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
10	Jest gotów do stosowania zasad etyki zawodowej in yniera jako wzorców wła ciwego post powania	ET1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

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

(Wykład z wykorzystaniem materiałów audiowizualnych przedstawiaj cych zjawiska w materiałach, charakterystyki i wła ciwo ci materiałów, przykłady zastosowa w elektrotechnice, obliczenia - synchronicznie z wykładem - podstawowych parametrów opisuj cych wła ciwo ci materiałów przewodzc ych i oporowych, materiałów u ywanych w konstrukcjach układów izolacyjnych oraz stosowanych do budowy rdzeni magnetycznych urz dze elektrycznych, jako ilustracja tre ci wykładu, obliczenia wielko ci charakteryzuj cych wła ciwo ci materiałów elektrotechnicznych.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

ocena wykonania zadania

##### umiej tno ci:

ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa

ocena wykonania zadania

#### Warunki zaliczenia

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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

#### Content of the study programme (short version)

Electromagnetic proprieties of materials. Physics and chemical propriety of materials. Conductive, resistance and special materials: electrical, mechanical and thermal proprieties. Corrosion. Superconductors: proprieties, perspective applications. Semi-conductors: structure, phenomena and applications. Structure and propriety of solid, liquid and gas dielectrics. Dielectrics with non-typical polarization. Technical insulating materials. Magnetical proprieties 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.

#### Tre ci programowe

	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zaj : wykład	
1. Zastosowania materiałów w elektrotechnice (2 godz)	30

Przeegl d zastosowa materiaów przewodz cych, izolacyjnych, magnetycznych i półprzewodników - przykłady z elektroenergetyki, elektroniki, telekomunikacji. Wpływ materiaów na post p techniczny w elektrotechnice. Charakterystyka materiaów stosowanych w urz dzeniach wytwórczych, przesyłowych i rozdzielczych.

2. Elektromagnetyczna natura budowy materiaów (2 godz)

Stałe materiałowe. Podział materiaów stosowanych w elektrotechnice. Budowa ciała stałego. Wpływ struktury i składu materiaów na ich wła ciwo ci.

3. Wła ciwo ci materiaów przewodz cych (2 godz)

Teorie przewodnictwa elektrycznego metali, reguła Matthiessena. Porównanie wła ciwo ci miedzi i aluminium. Zale no konduktywno ci materiaów przewodz cych od temperatury. Ciepło atomowe a konduktywno metali.

4. Charakterystyki materiaów oporowych i stykowych (2 godz)

Wła ciwo ci mechaniczne materiaów. Charakterystyka materiaów oporowych i stykowych. Rodzaje i wła ciwo ci spoiw i lutów. Wła ciwo ci cieplne metali. Przyczyny korozji metali i jej rodzaje. Ochrona antykorozyjna materiaów.

5. Materiały przewodz ce specjalne (2 godz)

Mechanizm zjawisk termoelektrycznych Seebecka i Peltiera. Parametry materiaów stosowanych na termopary i termoogniwa. Wła ciwo ci i zastosowania termo-bimetalu. Budowa i wła ciwo ci materiaów nadprzewo-dz cych. Parametry krytyczne nadprzewodników nisko- i wysokotemperaturowych. Zastosowania aktualne i perspektywiczne nadprzewodników w elektrotechnice.

6. Podstawowe zjawiska fizyczne w dielektrykach (2 godz)

Budowa materiaów izolacyjnych. Mechanizm przewodzenia pr du w dielektrykach. Mechanizmy przebicia dielektryków. Istota zjawiska polaryzacji i jego skutki. Straty energii w materiałach izolacyjnych i metody ich okre lania. Wła ciwo ci optyczne materiaów.

7. Wyznaczanie charakterystyk dielektryków (2 godz)

Badania wytrzymało ci elektrycznej materiaów izolacyjnych. Pomiar przenikalno ci elektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych. Wyznaczanie rezystywno ci skro nej i powierzchniowej dielektryków. Zale no temperaturowa rezystywno ci materiaów izolacyjnych i jej skutki dla eksploatacji.

8. Wła ciwo ci materiaów izolacyjnych (2 godz)

Rodzaje i wła ciwo ci materiaów izolacyjnych stałych. Budowa, wła ciwo ci elektryczne i cieplne polimerów. Zastosowanie polimerów w budowie urz dze elektrycznych. Charakterystyka materiaów ceramicznych, kompozytowych, mieszanin i układów warstwowych. Klasyfikacja, wła ciwo ci i zastosowanie olejów izolacyjnych. Wła ciwo ci izolacyjne gazów i ich zastosowanie w urz dzeniach.

9. Zjawiska w półprzewodnikach (2 godz)

Struktura materiaów półprzewodz cych. Mechanizm powstawania no ników ładunku elektrycznego. Wpływ domieszek na wła ciwo ci materiaów półprzewodz cych. Mechanizm przewodzenia pr du w półprzewodnikach. Wpływ temperatury na konduktywno materiaów półprzewodz cych. Zale no ci termiczne konduktywno ci półprzewodników. Istota zjawiska Halla, luminescencji i ich wykorzystanie.

10. Technologie materiaów półprzewodz cych (2 godz)

Surowce stosowane do wytwarzania materiaów półprzewodz cych. Metody wytwarzania monokryształów. Metody czyszczenia materiaów półprzewodz cych. Technologie domieszkowania półprzewodników. Wła ciwo ci zł cz p-n i technologie ich wytwarzania.

11. Zastosowanie materiaów półprzewodz cych w elektrotechnice (2 godz)

Budowa makroskopowa i mechanizm przewodzenia pr du w warystorach. Typowe zale no ci napi ciowo-pr dowe warystorów i podstawowe ich parametry. Wyznaczanie charakterystyk napi ciowo-pr dowych warystorów. Proces technologiczny warystorów. Materiały zastosowane, charakterystyki i zastosowania termistorów. Wykorzystanie wła ciwo ci zł cz p-n.

12. Wła ciwo ci magnetyczne materiaów (2 godz)

Istota zjawiska diamagnetyzmu, paramagnetyzmu i ferromagnetyzmu. Przebieg magnesowania materiaów ferromagnetycznych. Anizotropia magnetokrystaliczna. Typowe krzywe magnesowania ferromagnetyków. P tła histerezy materiaów magnetycznych: podstawowe parametry. Metody wyznaczania warto ci przenikalno ci magnetycznej ferromagnetyków. Wpływ temperatury na wła ciwo ci

30

<p>ferromagnetyków. Istota zjawiska magnetostrykcji i jej wykorzystanie.</p> <p>13. Materiały magnetycznie miękkie w urządzeniach (2 godz)</p> <p>Podstawowe właściwości materiałów magnetycznie miękkich. Rodzaje materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice. Wytwarzanie blach krzemowych. Proces technologiczny materiałów amorficznych. Właściwości blach krzemowych i materiałów amorficznych i ich zastosowanie. Mechanizmy generowania strat energii w ferromagnetykach. Metody ograniczania strat w rdzeniach urządzeń elektrycznych.</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 glowych. 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 skrajnej 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
--	----

<b>Literatura</b>	
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**

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

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	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnie określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	13	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
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
	57	2,3

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 :	Jako energii elektrycznej				
Course / group of courses:	Electric Power quality				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294834	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr hab. in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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. Wymagana obecność na zajęciach.

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

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.

Stosowana jest skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów.

**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 zwarcia 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 zwarcia sieci a skuteczność filtracji

10

Filtracja aktywna Rejestracja parametrów JEE Norma PN-EN-50160 - raportowanie	10
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Hanzelka Z., Jako dostawy energii elektrycznej: zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013	
Klempka R., Wiśnik B., Garbacz-Klempka A., , , Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017	
Ryszard Klempka, Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013	
Ryszard Klempka, Skuteczność filtracji grupy filtrów jednofazowych oraz filtru podwójnie nastrojonego, Wydawnictwa AGH, Kraków 2021	
PN50160, Polskie normy	
Uzupełniająca	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294905	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordynator:	dr hab. in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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. Wymagana obecność na zajęciach.

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

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności.

Stosowana jest skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów.

**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
<b>Literatura</b>	
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	
Ryszard Klempka, Poprawa jakości dostawy energii elektrycznej z użyciem algorytmów genetycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013	
Ryszard Klempka, Skuteczność filtracji grupy filtrów jednofazowych oraz filtru podwójnie nastrojonego, Wydawnictwa AGH, Kraków 2021	
Uzupełniająca	

**Dane jakościowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych przypadkach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 :	J zyki i techniki programowania				
Course / group of courses:	Languages and Techniques of Programming				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295007	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	2	LI	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:					
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma uporz dkowan wiedz nt. algorytmów programowych i ich implementacji w j zyku C.	ET1_W05	obserwacja wykonania zada
2	Zna ogólne zasady programowania strukturalnego, proceduralnego oraz obiektowego, umie stosowa składni i semantyk j zyka C (w tym arytmetyk wska ników) do budowania prostego niezawodnego oprogramowania w tym j zyku.	ET1_W05	wykonanie zadania, kolokwium
3	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji prostych modeli matematycznych w j zyku C oraz opracowa dokumentacj dotycz c realizacji okre lonego zadania in ynierskiego.	ET1_U03, ET1_U09	wykonanie zadania, kolokwium
4	Potrafi podzieli zadania informatyczne na mniejsze spójne problemy, koordynowa prac zespołu w ich rozwi zywaniu jak równie pracowa w zespole	ET1_U13	obserwacja wykonania zada

5	Potrafi korzystać z literatury, systemów internetowych, baz danych w celu pozyskiwania wiedzy oraz wykorzystaniu ich w samokształceniu	ET1_U14, ET1_U01	obserwacja wykonania zadania
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 zadania
- ocena wykonania zadania

##### umiejętności:

- ocena kolokwium
- obserwacja wykonania zadania
- ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa

#### Warunki zaliczenia

- Umiejętności/Wiedza:
- kolokwium
  - ocena wykonania zadania samodzielnych
  - ocena aktywności na zajęciach
- Kompetencje społeczne:
- obserwacja zachowa

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

#### 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: **laboratorium informatyczne**

Zasady bitowego i cyfrowego kodowania informacji, typy danych, rozkazy, dane, rejestry, pamięć, urządzenia zewnętrzne. Algorytmy i ich schematy blokowe. Zasady komputerowego przetwarzania informacji. Zasady kodowania algorytmów - konstrukcja programu (nazwy, słowa kluczowe, operatory). 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, wskaźnikowa 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.

30

Zasady niezawodnego programowania.	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
B. W.Kernighan, D.M.Ritchie, J zyk C, WNT, Warszawa 1992	
N. Width, Algorytmy + struktury danych = programy, WNT, Warszawa 2004	
Prata S., J zyk C. Szkoła programowania., Helion, Gliwice 2006	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	6	
Przygotowanie do kolokwów i egzaminu	6	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	6	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	36	1,4

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:	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-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294827	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
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>3</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu geometrii i rysunku technicznego			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrifi/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	Potrifi pozyskiwa informacje z literatury, korzysta z instrukcji oraz norm	ET1_U01	kolokwium
3	Potrifi biegle posługiwa si technikami komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranego oprogramowania CAD	ET1_U02	kolokwium

4	Potrafi samodzielnie w środowisku CAD opracować dokumentację prostego obiektu, na podstawie zadanej specyfikacji	ET1_U02, ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrafi podnosić swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ET1_U14	kolokwium
6	Dostrzega możliwości wykorzystania rysunku technicznego jako narzędzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa

**Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)**

(Laboratorium, Projekt: samodzielne wykonywanie przez studentów ćwiczeń rysunkowych/projektowych, wspomagane instrukcją prowadzącego)

**Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się**

**wiedza:**

ocena kolokwium

**umiejętności:**

ocena kolokwium

ocena wykonania zadania

**kompetencje społeczne:**

obserwacja zachowa

**Warunki zaliczenia**

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie średniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiejętności i znajomości zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)

Projekt: Zaliczenie na podstawie zrealizowanego zadania projektowego.

Wiedza: Sprawdziany praktyczne.

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

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

Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na zajęciach. Nieobecności na laboratoriach muszą zostać nadrobione.

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

**Treści programowe (opis skrócony)**

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

**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.

**Treści programowe**

Liczba godzin

Semestr: 5

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrzeń, Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku, Otwarcie rysunku, Zapis rysunku na dysku, Zamknięcie rysunku, Koniec pracy, Sterowanie warstwami, Wyświetlanie warstw wg nazwy, stan i włączenie warstw, wybór warstwy obiektu, Warstwa 0, Import plików do rysunku, Eksport rysunku do plików innego formatu, Podstawowe obiekty AutoCADa – odcinek, punkt, okrąg, łuk, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, spline, rozmieszczanie punktów względnie, tryb skokowy poruszania kursorem, Wybieranie obiektów, Wykorzystywanie uchwytów, Kopiowanie obiektów i elementów w obrębie rysunku, pomiary rysunkami, Przesuwanie obiektów i elementów, Usuwanie, Obracanie, Skalowanie, Rozciąganie obiektów, Lustro, Kopiowanie równoległe, Przycinanie obiektów przy użyciu innych obiektów rysunku, Tworzenie szyku, Przedłużanie i zmiana długości, Fazowanie narożników, zaokrąglanie narożników, Edytowanie polilinii i elementów złożonych, Rozbijanie obiektów, Konwertowanie do polilinii, Mierzenie odległości i kątów, Mierzenie powierzchni, Zmiana warstwy oraz cech obiektów, Przypisywanie włączenie jednego obiektu innym obiektom rysunku, Ustawianie, zmiana typu linii, grubości, koloru obiektów, Wstawianie i edycja tekstu, Style tekstu, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów tekstowych, Tworzenie wymiarów, Style wymiarowania, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów wymiarowania, Wstawianie tolerancji geometrycznej, Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków, Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie

30

i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całości lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony, Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor, Modelowanie części, Modelowanie zespołów, Tworzenie dokumentacji, Tworzenie prezentacji, Wzrosty w modelowaniu 3D	30
Forma zajęć : <b>wzrosty projektowe</b>	
Opracowanie w środowisku AutoCAD lub Autodesk Inventor projektu (dokumentacji graficznej) obiektu wg zadanej specyfikacji.	15
<b>Literatura</b>	
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

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	45	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wzrosty, zajęcia	13	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294916	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
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>3</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowa wiedza z zakresu geometrii i rysunku technicznego			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 środowisku AutoCAD opracować dokumentację prostego obiektu, na podstawie zadanej specyfikacji	ET1_U02, ET1_U09, ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrafi podnosić swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ET1_U14	kolokwium
6	Dostrzega możliwości wykorzystania rysunku technicznego jako narzędzia komunikacji interdyscyplinarnej	ET1_K01	obserwacja zachowa

**Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)**

metody praktyczne (Laboratorium, Projekt: samodzielne wykonywanie przez studentów ćwiczeń rysunkowych/projektowych, wspomagane instrukcjami prowadzącego)

**Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się**

**wiedza:**

ocena kolokwium

**umiejętności:**

ocena kolokwium

ocena wykonania zadania

**kompetencje społeczne:**

obserwacja zachowa

**Warunki zaliczenia**

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie średniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiejętności i znajomości zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)  
Projekt: Zaliczenie na podstawie zrealizowanego zadania projektowego.

Wiedza: Sprawdziany praktyczne.

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

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

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

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

**Treści programowe (opis skrócony)**

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

**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.

**Treści programowe**

Liczba godzin

Semestr: 5

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrzeń, Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku, Otwarcie rysunku, Zapis rysunku na dysku, Zamknięcie rysunku, Koniec pracy,
2. Sterowanie warstwami, Wyświetlanie warstw wg nazwy, stan i właściwości warstwy, wybór warstwy obiektu, Warstwa 0, Import plików do rysunku, Eksport rysunku do plików innego formatu
3. Podstawowe obiekty AutoCADa – odcinek, punkt, okrąg, łuk, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, spline, rozmieszczanie punktów wzdłuż linii, tryb skokowy poruszania kursorem, Wybieranie obiektów, Wykorzystywanie uchwytów
4. Kopiowanie obiektów i elementów w obrębie rysunku, pomiędzy rysunkami, Przesuwanie obiektów i elementów, Usuwanie, Obracanie, Skalowanie, Rozciąganie obiektów
5. Lustro, Kopiowanie równoległe, Przycinanie obiektów przy użyciu innych obiektów rysunku, Tworzenie szyku, Przedłużanie i zmiana długości
6. Fazowanie narożników, zaokrąglanie narożników, Edytowanie polilinii i elementów złożonych, Rozbijanie obiektów, Konwertowanie do polilinii
7. Mierzenie odległości i kątów, Mierzenie powierzchni, Zmiana warstwy oraz cech obiektów, Przypisywanie właściwości jednego obiektu innym obiektom rysunku, Ustawianie, zmiana typu linii, grubości, koloru obiektów

30

8. Wstawianie i edycja tekstu, Style tekstu, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów tekstowych 9. Tworzenie wymiarów, Style wymiarowania, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów wymiarowania, Wstawianie tolerancji geometrycznej, 10. Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków 11. Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całości lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony, 12. Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor 13. Wzmacnianie 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

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	13	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 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:	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	295016	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	2, 3	Semestr:		3, 4, 5	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr Dorota Jagiełło-UrbaneK				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski, j zyk angielski (100%) , 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka obcego na poziomie B1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywanii prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ET1_K01	wykonanie zadania

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>	
metody praktyczne (praca z podrozdziałami), metody podajce (objaśnienie), metody problemowe (dyskusja dydaktyczna), samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>	
<b>wiedza:</b> <p>obserwacja zachowa</p> <p>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</p>	
<b>umiejętności:</b> <p>egzamin (pisemny i ustny)</p> <p>ocena kolokwium (forma pisemna)</p> <p>ocena aktywności (obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)</p> <p>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</p>	
<b>kompetencje społeczne:</b> <p>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</p>	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu siły tematy, posługiwania się cięgiem wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowujący język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z bieżących potrzeb.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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, notes or news resulting from the immediate needs.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: restauracje, żywienie miasto, zamieszkanie, remont rozrywka i sztuka praca, finanse, prowadzenie firmy osobowość człowieka, charakter, ubiór nauka i technika, media społecznościowe turystyka przebiegi i wypadki edukacja, projekty naukowe uczucia i marzenia  Zagadnienia gramatyczne: rzeczownik i jego funkcje przymiotnik - porównania czasowniki i rzeczowniki złożone czasy gramatyczne przedimki czasowniki modalne	60

przymiotniki i przysłówki mowa zależna	60
---	----

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne : rodzki masowego przekazu zakupy i usługi zdrowy styl życia, problemy zdrowotne przyroda i ochrona środowiska  Zagadnienia gramatyczne: strona bierna składnia czasowników konstrukcja: have sth done	30
--	----

Semestr: 5

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne : relacje międzyludzkie państwo i społeczeństwo rywalizacja w sporcie, autorytety, celebryci  Zagadnienia gramatyczne : spójniki wyrażanie życzeń okresy warunkowe czasowniki frazowe i modalne słowotwórstwo	30
--	----

**Literatura**

Podstawowa

Bygrave, J., Roadmap™ B2 Students' Book , Pearson 2020

Dellar, H., Walkley, A., Roadmap™ B1+ Students' Book, Pearson 2019

Uzupełniająca

Osborn, A., Adlard, R., Roadmap™ B1+, Workbook, Pearson 2021

**Dane jakościowe**

<b>Przyporządowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	<b>120</b>

Konsultacje z prowadz cym	3	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	10	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	34	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	126	4,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	180	6,0

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 francuskiego				
Course / group of courses:	A Foreign Language Course of French				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	295013	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	2, 3	Semestr:		3, 4, 5	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr Dorota Jagiełło-UrbaneK				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk francuski, j zyk polski (100%) , 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka obcego na poziomie B1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ET1_K01	wykonanie zadania

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>	
metody praktyczne (praca z podrozdziałami), metody podajce (objaśnienie), metody problemowe (dyskusja dydaktyczna), samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>	
<b>wiedza:</b> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>umiejętności:</b> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywności (obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się różnymi formami wyrażenia i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowujący język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z bieżących potrzeb.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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, notes or news resulting from the immediate needs.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: Relacje międzyludzkie: rodzinne, przyjacielskie i miłosne; praca nad związaniem, wyrażaniem uczuć; ograniczenia; pasje: sztuki piękne, teatr, kino, muzyka; miejsce języka francuskiego na świecie, frankofonia; gastronomia francuska, podróże kulinarne; miasto i jego dzielnice, zalety i wady życia w mieście; podróże, ich przygotowywanie i doświadczenia.	60
Zagadnienia gramatyczne: Czasy przeszłe: passé composé, imparfait i plus-que-parfait, wyrażanie określającego czas, sposoby wyrażania konieczności i powinności, pytanie w trzech rejestrach językowych: formalnym, codziennymi potocznym; tryb przypuszczający; sposoby wyrażania przyczyny i skutku; zaimki rzeczowne nieokreślone; przeczenie; sposoby wyrażania życzenia i woli; strona bierna; miejsce przymiotnika w zdaniu; nominalizacja; okoliczniki miejsca: wyrażania przymikowe i przysłówki.	
Semestr: 4	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: Nauka i studia; konsumpcja i ekonomia, konsumpcja i środowisko; rynek pracy, życie zawodowe i zdrowie,	30

<p>dobrostan w pracy.</p> <p>Zagadnienia gramatyczne: Zaimki wzgl dne proste; sposoby wyra ania celu; imiesłów przysłówkowy współczesny; sposoby wyra ania opinii; sposoby wyra ania sprzeciwu i przyzwolenia; zaimki Y i EN; tryby warunkowe; przysłówki sposobu; sposoby wyra ania uprzednio ci, równocześnie ci i pó niejso ci.</p>	30
--	----

Semestr: 5

Forma zaj : **lektorat**

<p>Zagadnienia leksykalne: Sport, aktywno fizyczna, wydarzenia sportowe; aktywno cyfrowa, gry i innowacje technologiczne; media społeczno ciowe, budowanie wizerunku, wyra anie siebie, samorealizacja; prawa i obowi zki obywatelskie, nierówno ci społeczne; wolontariat, zaangażowanie, praca na rzecz społeczno ci.</p> <p>Zagadnienia gramatyczne: Mowa zależna; zaimki wzgl dne złożone; stopniowanie; sposoby wyra ania przyszłości, wyra ania określającego czas, miejsce zaimków w zdaniu.</p>	30
---	----

### Literatura

Podstawowa

Heu É. et altri, Édito B1 3<sup>e</sup>me édition, Didier FLE 2022

Uzupełniająca

Goliot-Lété A., Miquel C., Vocabulaire progressif intermédiaire, 3e édition, CLE International 2017

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

### Dane jako ciowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	120	
Konsultacje z prowadzącym	3	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	34	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	126	4,2

Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	180	6,0

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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	295012	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	2, 3	Semestr:		3, 4, 5	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr Dorota Jagiełło-UrbaneK				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski, j zyk niemiecki (100%) , 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka obcego na poziomie B1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ET1_K01	wykonanie zadania

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>	
metody podaj ce (obja nienie), metody problemowe (dyskusja dydaktyczna), samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne, metody praktyczne (praca z podr cznikiem)	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>	
<b>wiedza:</b> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)	
<b>umiej tno ci:</b> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)	
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
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 , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.	
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>	
Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia si w umiej tno ci wyszukania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiej tno uczestniczenia w rozmowie wymagaj cej bezpo redniej wymiany informacji na znane ucz cem u si tematy, posługiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomo ci wynikaj cych z dora nych potrzeb.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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, notes or news resulting from the immediate needs.	
<b>Tre ci programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia gramatyczne: czasownik, czasy przeszłe, zdania złożone, przymiotnik, tryb przypuszczaj cy	60
Zagadnienia leksykalne: ycie codzienne, zainteresowania i czas wolny, sport, relacje międzyludzkie, praca, szkoła, klimat, ochrona środowiska, Unia Europejska	
Semestr: 4	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia gramatyczne: zdania podrz dnie złożone, czasy przeszłe, strona bierna, czasowniki z przyimkami	30
Zagadnienia leksykalne: czas wolny, rozmowa kwalifikacyjna, kariera, praca: prawa i obowi zki	
Semestr: 5	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia gramatyczne:	30

mowa zależna, spójniki złożone, funkcje czasów, rekcja, konstrukcje bezokolicznikowe	30
Zagadnienia leksykalne: nauka, studia i praca – plany na przyszłość, media, podróże, zdrowy styl życia	

<b>Literatura</b>
Podstawowa
H. Funk, Ch. Kuhn, Studio [express] B1, Cornelsen
Opracowanie zbiorowe, Fokus Deutsch Erfolgreich in Alltag und Beruf B2, Cornelsen
Uzupełniająca
Grammatik aktiv, Cornelsen

**Dane jakościowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	120	
Konsultacje z prowadzącym	3	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	34	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	126	4,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	180	6,0

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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	295014	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	2, 3	Semestr:		3, 4, 5	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr Dorota Jagiełło-UrbaneK				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski, j zyk rosyjski (100%) , 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka obcego na poziomie B1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ET1_K01	wykonanie zadania

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>	
metody praktyczne (praca z podrozdziałami), metody podajce (objaśnienie), metody problemowe (dyskusja dydaktyczna), samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>	
<b>wiedza:</b> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>umiejętności:</b> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywności (obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczącemu się tematy, posługiwania się ciętymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowujący język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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, notes or news resulting from the immediate needs.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: podróże, organizacja wyjazdu, załatwianie formalności spotkania i życie towarzyskie, etykieta kultura i tradycje  Zagadnienia grammatyczne: konstrukcje intonacyjne partykuły zaimki wskazujące słowotwórstwo przymiotniki – stopniowanie	60
Semestr: 4	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: praca, biznes, zarządzanie, cechy współczesnego lidera relacje międzyludzkie, emocje	30

Zagadnienia gramatyczne: rzeczowniki-odmiana czasowniki dokonane i niedokonane zaimki	30
Semestr: 5	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
Zagadnienia leksykalne: nauka, wykształcenie, wybór uczelni ycie, rozwój duchowy, balans w yciu codziennym	30
Zagadnienia gramatyczne: czasowniki zwrotnie i niezwrótne liczebniki główne tryb rozkazuj cy spójniki	
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
A. Wrzesi ska, Od A do Ja. Kurs j zyka rosyjskiego B1/B2, Rosjanka, Warszawa 2017	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]	
Udział w zaj ciach	120	
Konsultacje z prowadz cym	3	
Udział w egzaminie	3	
Bezpo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	10	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	34	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	126	4,2
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	180	6,0

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:	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	Lektorat j zyka obcego				
Kod zaj /grupy zaj :	295015	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	2, 3	Semestr:		3, 4, 5	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	L	60	Zaliczenie z ocen	2
	4	L	30	Zaliczenie z ocen	1
3	5	L	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>120</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr Dorota Jagiełło-UrbaneK				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 3 - j zyk polski, j zyk włoski (100%) , 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka obcego na poziomie B1			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ET1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ET1_U11	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ET1_K01	wykonanie zadania

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>	
metody praktyczne (praca z podrozdziałami), metody podajce (objaśnienie), metody problemowe (dyskusja dydaktyczna), samodzielna praca studentów (samokształcenie), konsultacje indywidualne	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>	
<p><b>wiedza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja zachowa</li> <li>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</li> </ul> <p><b>umiejętności:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin (pisemny i ustny)</li> <li>ocena kolokwium (forma pisemna)</li> <li>ocena aktywności (obecność na zajęciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)</li> <li>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</li> </ul> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawności językowych)</li> </ul>	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Prowadzący zajęcia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne doświadczenia dydaktyczne, formułuje ocenę, posługując się kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej.	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu siły tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowywanie języka i formy do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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, notes or news resulting from the immediate needs.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : <b>lektorat</b>	
<p>Zagadnienia leksykalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>języki i wydarzenia kulturalne, życie w mieście</li> <li>produkty włoskie, opis przedmiotu</li> <li>komunikacja na odległość</li> <li>opowiadanie o przeszłości</li> <li>rodzina i społeczeństwo</li> <li>wizyta i prezenty</li> <li>Włochy - historia i współczesność</li> </ul> <p>Zagadnienia gramatyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zaimki w czasach i trybach</li> <li>tryb łączący congiuntivo</li> <li>mowa zależna i niezależna</li> <li>czasy przeszłe</li> <li>zgodność czasów</li> <li>porównywanie - stopień wyższy i najwyższy przymiotników i przysłówków</li> <li>okresy warunkowe</li> </ul>	60

Semestr: 4	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
<p>Zagadnienia leksykalne:</p> <p>opis i charakterystyka postaci  ywienie i kuchnia  opowiadanie o przeszło ci i przekazywanie informacji  praca i jej poszukiwanie  opis, wyra anie opinii</p> <p>Zagadnienia gramatyczne:</p> <p>czasy przeszłe i czasowniki posiłkowe  tryby congiuntivo i condizionale  strona bierna  czasowniki z przyimkami  okresy warunkowe - c.d.  zgodno czasów  zdania złożone - wybrane typy</p>	30

Semestr: 5	
Forma zaj : <b>lektorat</b>	
<p>Zagadnienia leksykalne:</p> <p>media - opinie, debata  zagadnienia społeczne i polityczne  zakupy i usługi, produkty - charakterystyka  Włochy - wybrane zagadnienia kulturalne</p> <p>Zagadnienia gramatyczne:</p> <p>wyra anie przeszło ci i przyszło ci  cz ci mowy i cz ci zdania  wyra anie uczu , ycze , zamiaru</p>	30

<b>Literatura</b>
Podstawowa
M. Bali, G. Rizzo, Nuovo Espresso B2, corso di italiano, Alma Edizioni, Firenze 2015
M. Bali, L. Ziglio, Nuovo Espresso B1, corso di italiano (z cz ciami: podr cznik ucznia, esercizi supplementari, DVD, Attivit? e giochi, Grammatica), Alma Edizioni, Firenze 2015
Uzupełniają ca
Materiały przygotowane przez prowadz c zaj cia

<b>Dane jako ciowe</b>	
<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>120</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>3</b>
Udział w egzaminie	<b>3</b>

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zaj	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	34	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>180</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	126	4,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	180	6,0

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 :	Maszyny elektryczne				
Course / group of courses:	Electrical Machines				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294986	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	L	40	Zaliczenie z ocen	3
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek, mgr in . Dawid Kara, 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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), zaliczenie wicze laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania zwi zane z tre ci sprawozdania.  
 Umiej tno ci: aktywny udzial 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.

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

**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 , zmienno napi cia (3 godz.).

2. Transformatory trójfazowe dwuuzwojeniowe – rodzaje konstrukcji, schemat zast pczy, identyfikacja parametrów, grupa połącze , 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, reaktancja oddziaływania twornika, reaktancja rozproszenia, reaktancja 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 szeregowo pr du przemiennego (uniwersalne). Warunki dodatkowe przetwarzania energii w maszynach komutatorowych(4 godz.).

20

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

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.).

Dobór parametrów konstrukcyjnych uzwojenia wzbudzaj cego i uzwojenia twornika generatora dla uzyskania wymaganego kształtu i wielko ci SEM rotacji generatora: zastosowanie funkcji przepływu i

15

<p>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 rodowisku MATLAB wspomagane rysunkami technicznymi. Zaliczanie projektu (9 godz.).</p>	15
--	----

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

<p>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.).</p> <p>1. Wyznaczenie obliczeniowe punktu pracy transformatora trójfazowego na podstawie jego danych katalogowych i/lub wyników pomiarów w stanie zwarcia i biegu jałowego – obliczenia w rodowisku MATLAB zmienno ci napi cia i sprawno ci; praca kontrolna (5 godz.).</p> <p>2. Maszyna synchroniczna trójfazowa – praca samotna generatora, charakterystyki zewn trzne i regulacyjne – obliczenia w rodowisku MATLAB (4 godz.).</p> <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 rodowisku 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 rodowisku 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
---	----

<b>Literatura</b>
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

<b>Dane jako ciowe</b>	
Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>150</b>	
Liczba punktów ECTS		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
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 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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294982	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	3		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
Koordynator:	dr hab. in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczenie przedmiotu Modelowanie zagadnie in ynierskich w Matlabie			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium

4	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
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
(Wykład, prezentacje symulacji komputerowej, wiczenia laboratoryjne, podr cznik, konsultacje indywidualne, samokształcenie.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>			
<b>wiedza:</b> ocena kolokwium			
<b>umiej tno ci:</b> ocena kolokwium			
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena kolokwium			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Uzyskanie zaliczenia z laboratorium Wiedza: Kartkówki na wykładzie i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek zarówno na wykładzie jak i laboratorium. Aby zaliczy laboratorium niezbd na jest obecno na co najmniej 14 z 15 zaj . Umiej tno ci: Zaliczenie kartkówek oraz napisanie programu zaliczeniowego na ostatnich zaj ciach. Oceniana jest tak e aktywno na zaj ciach. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>			
Arytmetyka w ró nych kodach binarnych, dokładnie obliczeniowa, szereg Taylora i Maclaurina, zastosowania eliminacji Gaussa, interpolacja, aproksymacja, całkowanie numeryczne, minimalizacja			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
Arithmetic in various binary codes, computational accuracy, Taylora and Maclaurin series, applications of Gauss elimination, interpolation, approximation, numerical integration, minimization.			
<b>Tre ci programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 3			
Forma zaj : <b>wykład</b>			
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 : <b>wiczenia laboratoryjne</b>			
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
<b>Literatura</b>			
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., Wstęp do metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
Majchrzak E., Mochnacki B., Metody Numeryczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
Uzupełniająca

**Dane jakościowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	23	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	47	1,9
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 :	Metrologia I				
Course / group of courses:	Metrology I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295000	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		3	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	3	W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Grzegorz Szersze				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu analizy matematycznej, algebry, fizyki i teorii obwodów elektrycznych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma podstawow wiedz dotycz c sygnałów reprezentuj cych wielko ci mierzone i ich parametrów oraz metod stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych	ET1_W01, ET1_W02	kolokwium
2	Definiuje i opisuje zasady tworzenia i własno ci metrologiczne podstawowych metod pomiarowych stosowanych w pomiarach wielko ci elektrycznych, magnetycznych i nieelektrycznych	ET1_W02	kolokwium
3	Wymienia i definiuje podstawowe poj cia z zakresu metrologii wielko ci elektrycznych	ET1_W02, ET1_W01	kolokwium
4	Opisuje zasady działania przyr dów i zasady tworzenia układów dla pomiaru mocy i energii elektrycznej	ET1_W02, ET1_W04	kolokwium

5	Opisuje i rozumie budowę zasady działania wybranych czujników do pomiaru wielkości nielektrycznych	ET1_W04, ET1_W02	kolokwium
6	Definiuje i określa zasady działania i budowę 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 wiadomości o zachowaniu 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 projektora 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 60% punktów. Obecność na zajęciach nie powinna być niższa niż 75%. Niezbędne zaliczenie wszystkich kolokwiumów.

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

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

Ocena z wykładu jest wyznaczana zgodnie z Regulaminem Studiów AT.

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

#### Content of the study programme (short version)

Basic concepts of metrology, measurement errors and uncertainties. Elaboration of experimental data. Signals and their parameters. Measuring tools. Measurement standards and transducers; the principle of operation and construction of analogue and digital measuring instruments; tools for visualizing measurement signals; measurements of currents and voltages; measurements of binary parameters, power and electricity measurements; frequency, period, and phase shift measurements; magnetic measurements.

#### Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć: <b>wykład</b>	
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 (2 godzina). 3. Błędy i niepewności pomiaru - pojęcia błędów bezwzględnych i względnych, błędy zdeterminowane i losowe, błąd graniczny, pojęcia niepewności standardowej i rozszerzonej, metody liczenia niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, niepewności przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych (3 godziny). 4. 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).	30

<p>5. 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>6. Oscyloskop - budowa i zasada działania oscyloskopu analogowego i cyfrowego, funkcje i parametry oscyloskopu, pomiarowe zastosowanie oscyloskopu: pomiary parametrów sygnałów, pomiary częstotliwości, czasu i kąta przesunięcia fazowego, źródła i przyczyny niepewności w pomiarach oscyloskopowych (2 godziny).</p> <p>7. Pomiary metodami technicznymi - pomiary techniczne rezystancji i impedancji, zasady pomiaru, stosowane układy pomiarowe, ocena niepewności technicznych metod pomiarowych (2 godziny).</p> <p>8. Pomiary metodami mostkowymi stałoprądowymi, zasada działania ocena niepewności pomiarów mostkowych (2 godziny).</p> <p>9. Pomiary metodami mostkowymi zmiennoprądowymi, podstawowe struktury mostków do pomiaru 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. Pomiar mocy i energii. Idea pomiaru mocy i energii elektrycznej, podstawowy schemat blokowy watomierza, własności układu jednofazowego do pomiaru mocy i energii (2 godziny).</p> <p>14. Perspektywy rozwoju klasycznych narzędzi i metod pomiarowych. Wykład podsumowujący z akcentem na nowoczesne rozwiązania pomiarów wielkości elektrycznych. Kolokwium zaliczeniowe (1 godzina).</p>	30
--	----

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010,
Cieplucha J. Podstawy metrologii, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008,
Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016,
Zatorski A., Sroka R. : Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2011,
Uzupełniająca
Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016,

<b>Dane jako ciowe</b>	
<b>Przygotowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	30
Konsultacje z prowadzącym	1
Udział w egzaminie	0
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych okolicznościach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczenia, zajęcia	9
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10

Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294985	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		4	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4	L	45	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>4</b>
Koordinator:	dr in . Grzegorz Szersze				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz elektroniki i elektrotechniki. Znajomo zasad analizy i prezentacji danych pomiarowych oraz podstaw metrologii elektrycznej.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	wypowied ustna

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

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- egzamin (Ocena wiedzy i umiejętności na podstawie pisemnego egzaminu)
- ocena aktywności (Aktywność studenta w trakcie zajęć laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena znajomości metod i układów pomiarowych w trakcie ćwiczeń)

##### umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania (Obserwacja sposobu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w zespole)
- ocena aktywności (Aktywność studenta w trakcie zajęć laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena znajomości metod i układów pomiarowych w trakcie ćwiczeń)

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowania (Obserwacja zachowania indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)

#### Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Obecnie na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązuje dodatkowo regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu. Egzamin pisemny obejmuje materiał modułu Metrologia I i Metrologia II. Sposób przeprowadzenia i oceniania egzaminu zgodny jest z Regulaminem Studiów AT.

Wiedza: Kolokwia składają się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 60% punktów.

Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny składa się z zadań otwartych (wielokrotnego wyboru) oraz zamkniętych. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów z egzaminu.

Umiejętności: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustne pytania dotyczące przygotowania się przez studenta do ćwiczeń - wymagana krótka odpowiedź, oraz oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

Sygnały reprezentujące wielkości pomiarowe i ich parametry; zagadnienia separacji; pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych; ocena dynamiki układów pomiarowych; zasada działania, budowa i zastosowanie analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych; techniczne i mostkowe metody pomiaru wybranych wielkości elektrycznych; zasada działania hallotronu, budowa i zastosowanie pomiarowe; czujniki i aparatura do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi; tensometry, zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe; wybrane pomiary wielkości nieelektrycznych.

#### Content of the study programme (short version)

Signals representing measured quantities and their parameters; separation issues; measurement of power and energy in three-phase networks; assessment of the dynamics of measurement systems; the principle of operation, construction and application of analogue and digital measuring instruments; technical and bridging methods of measurement of selected electrical quantities; the principle of operation of the hall effect, construction and measurement application; sensors and apparatus for temperature measurement by electrical methods; strain gauges, working principle, construction and measuring application; selected measurements of non-electric quantities.

#### Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 4	
Forma zajęć : wykład	

<p>1. Zagadnienia separacji: przekładniki i separatory. Potrzeba separacji układów pomiarowych, przekładniki pomiarowe, nowoczesne separatory – idea działania i własności metrologiczne (3 godziny).</p> <p>2. Pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych. Układy pomiarowe mocy i energii w sieciach 3 fazowych, idee pomiaru, schematy, własności. (3 godziny).</p> <p>3. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych - pojemności dynamicznego, pojemności modeli i charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych, korekcja dynamiczna pomiaru (2 godziny).</p> <p>4. Pomiar wybranych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. (3 godziny).</p> <p>5. Hallotron - zasada działania, budowa i zastosowanie pomiarowe dla pomiarów wielkości magnetycznych, elektrycznych i mechanicznych (2 godziny).</p> <p>6. Powiązania metrologii z przedmiotami zawodowymi, podsumowanie tematyki wykładów. Perspektywy rozwoju metrologii elektrycznej, rola techniki cyfrowej. Informacje o egzaminie (2 godziny).</p>	15
---	----

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

<p>1. Techniczne, porównawcze i mostkowe metody pomiaru rezystancji. Ocena niepewności pomiarów. 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. Pomiar okresu i częstotliwości w przykładowych sygnałach sinusoidalnych. Pomiar 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 częstotliwościowych. Korekcja dynamiczna pomiaru. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. (5 godzin)</p>	45
--	----

**Literatura**

Podstawowa

Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2010

Cieplucha Jan, Podstawy metrologii, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008

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, elektrotechnika i technologie kosmiczne
---	--

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>100</b>	
Liczba punktów ECTS		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
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 :	Modelowanie układów elektrycznych				
Course / group of courses:	Models of Electric Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294835	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych i podstaw elektroenergetyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotowuje schematy układów elektrycznych dla celów symulacji komputerowych	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i niustalonych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzyć modele urządzeń elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i niustalonych 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 niustalonych 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, niustalonych i awaryjnych.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

##### umieć no ci:

- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

- ocena wypowiedzi ustnej

#### Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu.  
Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Wykonanie projektu indywidualnego.  
Umieć no ci: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, niustalonych i awaryjnych, wykonanie projektu.  
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i niustalonych. Opracowywanie modeli transformatorów energetycznych. Modele źródeł prądowych i napięciowych. Modelowanie elementów nieliniowych. Wizualizacja wyników obliczeń w programie EMTP/ATP. Symulacje prądów i napięć w układach elektroenergetycznych w stanach ustalonych. Symulacje stanów niustalonych 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

## 1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych. Podstawy modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych.

## 2. Charakterystyka programu komputerowego 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 ról napięciowych, prądowych i elementów liniowych skupionych w programie EMTP/ATP (2 godz)

Rodzaje ról napięciowych i prądowych. Dobór parametrów ról. Modele urządzeń elektroenergetycznych stosowane w programie EMTP/ATP. Ogólna zasada opracowywania modeli. Modele cyfrowe ról 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 EMTP/ATP.

## 8. Modelowanie ograniczników przepięć. (2 godz)

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

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

Podstawy modelowania maszyn elektrycznych. Modele maszyn elektrycznych w EMTP/ATP. Symulacje 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 zwarciovych w sieciach elektrycznych w programie EMTP. Obliczenia przebiegów prądowych podczas zwarć symetrycznych i

<p>niesymetrycznych w sieciach.</p> <p>11. Obliczenia narażenia przepięciowych urządzeń elektroenergetycznych w warunkach wyładowań piorunowych. (2 godz)</p> <p>Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowań piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowań piorunowych. Symulacje przepięciowych w układach elektroenergetycznych.</p> <p>12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejściowych w liniach elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>Symulacje stanów ładowczych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas ładowczych urządzeń elektrycznych. Analiza narażenia urządzeń od przepięciowych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięciowych.</p> <p>13. Wyznaczanie charakterystyk czułościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)</p> <p>Modelowanie urządzeń i układów elektroenergetycznych do symulacji charakterystyk czułościowych impedancji. Symulacje zależności czułościowych impedancji urządzeń i fragmentów układów elektroenergetycznych.</p>	30
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b></p>	
<p>1. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (1 godz).</p> <p>2. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w fragmencie układu elektroenergetycznego przy zastosowaniu programu EMTP/ATP (1 godz).</p> <p>3. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w podczas ładowczych linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych (1 godz).</p> <p>4. Obliczenia przebiegów napięć i prądów podczas zwarć jednofazowych i trójfazowych w sieciach rednich napięć (1 godz).</p> <p>5. Symulacje napięć i prądów podczas ładowczych transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz).</p> <p>6. Symulacje przepięciowych w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięciowych podczas wyładowań piorunowych do linii elektroenergetycznych (2 godz).</p> <p>7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w warunkach pracy ustalonej (2 godz).</p> <p>8. Symulacje zjawisk nieustalonych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (3 godz).</p> <p>9. Symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w stanach awaryjnych w układach elektroenergetycznych (2 godz).</p>	10
<p><b>Literatura</b></p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Bernas S., Ciok Z.: Modele matematyczne elementów systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1982,</p>	
<p>Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 1986,</p>	
<p>Glover D. J., Sarna M.: Power System Analysis and Design with Personal Computer Applications. PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1990,</p>	
<p>Greenwood A.: Electrical Transients in Power Systems. John Wiley&amp;Sons. INC. New York, 1991,</p>	
<p>Kremens Z., Sobierajski W.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1990,</p>	
<p>Machowski J., Bernas S.: Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1989,</p>	
<p>Prikler L., H?idalen H. K.: ATP Draw for Windows 3.1x95/NT version 1.0. User's Manual. November, 1998,</p>	
<p>Uzupełniająca</p>	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposb okre lenia liczby punktów ECTS</b>			
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		6	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		0	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>		<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		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:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie układów elektrycznych				
Course / group of courses:	Models of Electric Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294906	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych i podstaw elektroenergetyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotowuje schematy układów elektrycznych dla celów symulacji komputerowych	ET1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i niestabilnych w układach elektrycznych	ET1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzyć modele urządzeń elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i niestabilnych 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 niestabilnych 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, niestabilnych 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

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

#### 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

## 1. Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych. Podstawy modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych.

## 2. Charakterystyka programu komputerowego 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 ról napięciowych, prądowych i elementów liniowych skupionych w programie EMTP/ATP (2 godz)

Rodzaje ról napięciowych i prądowych. Dobór parametrów ról. Modele urządzeń elektroenergetycznych stosowane w programie EMTP/ATP. Ogólna zasada opracowywania modeli. Modele cyfrowe ról 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 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 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 zwarciovych w sieciach elektrycznych w programie EMTP. Obliczenia przebiegów prądowych podczas zwarć symetrycznych i

<p>niesymetrycznych w sieciach.</p> <p>11. Obliczenia narażeń przepięciowych urządzeń elektroenergetycznych w warunkach wyładowań piorunowych. (2 godz)</p> <p>Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowań piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowań piorunowych. Symulacje przepięciowych w układach elektroenergetycznych.</p> <p>12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejściowych w liniach elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>Symulacje stanów ładowczych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas ładowania urządzeń elektrycznych. Analiza narażeń urządzeń od przepięć ładowczych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięci.</p> <p>13. Wyznaczanie charakterystyk czułościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP. (2 godz)</p> <p>Modelowanie urządzeń i układów elektroenergetycznych do symulacji charakterystyk czułościowych impedancji. Symulacje zależności czułościowych impedancji urządzeń i fragmentów układów elektroenergetycznych.</p>	30
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP (1 godz).</li> <li>2. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w fragmencie układu elektroenergetycznego przy zastosowaniu programu EMTP/ATP (1 godz).</li> <li>3. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w podczas ładowania linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych (1 godz).</li> <li>4. Obliczenia przebiegów napięć i prądów podczas zwarć jednofazowych i trójfazowych w sieciach rozdzielnic napięć (1 godz).</li> <li>5. Symulacje napięć i prądów podczas ładowania transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (2 godz).</li> <li>6. Symulacje przepięci w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięci podczas wyładowań piorunowych do linii elektroenergetycznych (2 godz).</li> <li>7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w warunkach pracy ustalonej (2 godz).</li> <li>8. Symulacje zjawisk nieustalonych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (3 godz).</li> <li>9. Symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w stanach awaryjnych w układach elektroenergetycznych (2 godz).</li> </ol>	10
<p><b>Literatura</b></p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Bernas S., Ciok Z.: Modele matematyczne elementów systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1982,</p>	
<p>Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 1986,</p>	
<p>Glover D. J., Sarna M.: Power System Analysis and Design with Personal Computer Applications. PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1990,</p>	
<p>Greenwood A.: Electrical Transients in Power Systems. John Wiley&amp;Sons. INC. New York, 1991,</p>	
<p>Kremens Z., Sobierajski W.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1990,</p>	
<p>Machowski J., Bernas S.: Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1989,</p>	
<p>Prikler L., H?idalen H. K.: ATP Draw for Windows 3.1x95/NT version 1.0. User's Manual. November, 1998,</p>	
<p>Uzupełniająca</p>	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposb okre lenia liczby punktów ECTS</b>			
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		2	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		4	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		3	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>		<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294979	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>
Koordynator:	mgr. in . Dawid Kara				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstaw fizyki w zakresie modelowania zjawisk fizycznych; Umiej tno prowadzenia podstawowych działa matematycznych; Umiej tno posługiwanie si programem do oblicze numerycznych - MATLAB			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
2	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przegl d prac
3	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami ró niczkowymi	ET1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
4	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium,

4	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	przeł d prac
5	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przeł d prac
6	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami różniczkowymi	ET1_U02, ET1_U07, ET1_U03	obserwacja wykonania zada , kolokwium
7	Ma podstawow wiedz w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przeł d prac
8	Potrafi zamodelowa i dokona symulacji modeli matematycznych	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium, przeł d prac
9	Potrafi zamodelowa i zasymulowa obwody elektryczne opisane równaniami różniczkowymi	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , kolokwium

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

samodzielna praca studentów (samokształcenie) (Po zamknięciu określonej tematyki zajęci studenci wykonują samodzielnie sprawozdanie wykorzystując pozyskaną wiedzę na zajęciach i poszerzając ją o wyszukane informacje w literaturach i internecie.), metody podajce (Podczas zajęci prowadzi się przedstawia i tłumaczy zadania do wykonania.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

ocena kolokwium (Przewidziane są dwa kolokwia w semestrze.)

obserwacja wykonania zada (Weryfikacja poprawności wykonanych zada podczas zajęci.)

przeł d prac (Przewiduje się przygotowanie przez każdego studenta 2 sprawozda .)

Sprawozdania są weryfikowane a ewentualne błędy lub braki wymagają poprawy przez studenta.)

##### umiejętności:

ocena kolokwium (Przewidziane są dwa kolokwia w semestrze.)

obserwacja wykonania zada (Weryfikacja poprawności wykonanych zada podczas zajęci.)

przeł d prac (Przewiduje się przygotowanie przez każdego studenta 2 sprawozda .)

Sprawozdania są weryfikowane a ewentualne błędy lub braki wymagają poprawy przez studenta.)

##### kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (Przewidziane są dwa kolokwia w semestrze.)

obserwacja wykonania zada (Weryfikacja poprawności wykonanych zada podczas zajęci.)

przeł d prac (Przewiduje się przygotowanie przez każdego studenta 2 sprawozda .)

Sprawozdania są weryfikowane a ewentualne błędy lub braki wymagają poprawy przez studenta.)

#### Warunki zaliczenia

Uzyskanie zaliczenia z laboratorium

Wiedza: Konieczne jest zaliczenie wszystkich kolokwiów. Szczegółowy tryb zaliczania studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.

Umiejętności: Zaliczenie sprawozda oraz wszystkich kolokwiów. Obserwacja aktywności na zajęciach.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawności.

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

Rozwijanie równa różniczkowych I i II rzędu, modelowanie i symulacja obwodów elektrycznych RLC, modelowanie i symulacja zjawisk fizycznych - z wykorzystaniem pakietu MATLAB.

#### Content of the study programme (short version)

Solving first and second order differential equations, modelling and simulation of RLC electrical circuits, modelling and simulation of physical phenomena - using the MATLAB package.

#### Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 2

Forma zajęci: **wiczenia laboratoryjne**

1. Rozwijanie równa różniczkowych I i II rzędu w oparciu o wbudowane funkcje w Matlabie.

2. Modelowanie równa różniczkowych za pomocą schematu blokowego wykorzystując pakiet Matlab/Simulink.

3. Modelowanie i symulacja prostych obwodów elektrycznych RLC za pomocą równa różniczkowych w pakiecie Matlab/Simulink.

4. Modelowanie i symulacja prostych zjawisk fizycznych za pomocą równa różniczkowych w pakiecie Matlab/Simulink.

30

<b>Literatura</b>
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 jako ciowe

<b>Przyporzdkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wpełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	15	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	13	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	62	2,5

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 :	Nap dy w elektroenergetyce				
Course / group of courses:	Drives in the Power Industry				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294915	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
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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? 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	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 (także w języku obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09	wykonanie zadania
10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wiconym wyniku 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 (obserwacja aktywności podczas zajęć)
- ocena wykonania zadania (sprawdzenie poprawności realizacji zadania)
- ocena wypowiedzi ustnej (logika i treść wypowiedzi)

##### umiejętności:

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

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa podczas zajęć)

#### Warunki zaliczenia

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

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

<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>	
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.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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.	
<b>Tre ci programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć : <b>wykład</b>	
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 : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
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
<b>Literatura</b>	
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**

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

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	9	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
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 :	Ochrona własno ci intelektualnej				
Course / group of courses:	Protection of Intellectual Property				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295003	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4	W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>15</b>		<b>1</b>
Koordinator:	dr Krzysztof Chmielarz				
Prowadz cy zaj cia:	dr Krzysztof Chmielarz				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczony przedmiot z grupy społeczno-humanistycznych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 powi zania elektrotechniki z innymi obszarami nauki (prawa) oraz konieczno przenoszenia dobrych praktyk (zasad uczciwo ci) na grunt elektrotechniki	ET1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	Ma podstawow wiedz niezbdn do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowa dziaalnoci in ynierskiej w zakresie regulacji prawnych np. zna aspekty prawne tworzenia i funkcjonowania podmiotu gospodarczego	ET1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
3	Ma elementarn wiedz w zakresie ochrony własno ci intelektualnej, prawa patentowego oraz problemów prawnych w elektrotechnice.	ET1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
4	Rozumie potrzeb i zna mo liwo ci ci głego dokształcania si .	ET1_U01, ET1_U14	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa

5	Ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu aktualizacji swojej wiedzy z zakresu nauk prawnych.	ET1_U14	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
6	Ma wiadomo przestrzegania zasad etyki zawodowej i zasad prawa.	ET1_K03, ET1_K02	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
metody podaj ce (Wykład cz ciowo konwencjonalny, a cz ciowo problemowy z aktywnym udziałem studentów.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>			
<b>wiedza:</b>			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			
obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)			
ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.)			
<b>umiej tno ci:</b>			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			
obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)			
ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.)			
<b>kompetencje społeczne:</b>			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			
obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)			
ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
wiedza: kolokwium (test weryfikuj cy wiedz oraz umiej tno interpretacji przepisów prawa własno ci intelektualnej)) kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych) Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Uczelni.			
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>			
Tre ci przedmiotu jest przybli enie studentom problemu wpływu regulacji prawnych na wykonywany w przyszło ci zawód. Ponadto przedstawienie podstawowych aktów prawnych z zakresu własno ci intelektualnej reguluj cych korzystanie z narz dzi informatycznych b d cych wynikiem pracy twórczej			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
The content of the course is to familiarize students with the problem of the impact of legal regulations on their future profession. In addition, the presentation of basic legal acts in the field of intellectual property regulating the use of IT tools resulting from creative work			
<b>Tre ci programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 4			
Forma zaj : <b>wykład</b>			
1. Podstawy prawa (poj cia prawne, definicje, ró dła prawa). 2. Prawa autorskie i prawa pokrewne w polskim prawie oraz wizerunek i jego ochrona. 3. Zagadnienia z zakresu własno ci intelektualnej. 4. Intelektualna własno przemysłowa. 5. Wzory u ytkowe, wzory przemysłowe i znaki towarowe. 6. Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie i oznaczenia geograficzne.			15
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
G. Michniewicz, Ochrona własno ci intelektualnej, C.H.Beck, Warszawa 2022			
praca pod red. M. Po niak – Niedzielskiej, Prawo autorskie i prawa pokrewne, Branta 2007			
praca pod red. M.Załuckiego, Prawo własno ci intelektualnej, Delfin 2010			
R.Sikorski, Licencje na korzystanie z elektronicznych baz danych, Warszawa 2006			
Obowi zuj ce ustawy i inne akty prawne			

## Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	4	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	2	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>25</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	16	0,6
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	3	0,1

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 elektroenergetyki				
Course / group of courses:	Basics of Electrical Power Engineering				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294987	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	LO	45	Zaliczenie z ocen	2
		W	45	Zaliczenie z ocen	3
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>5</b>
Koordynator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo metod wyznaczania schematów zast pczych urz dze elektrycznych i rozwi zywanie obwodów elektrycznych			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 środowisko naturalne i rozumie konieczność ochrony zasobów energetycznych	ET1_W08	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
5	zna podstawowe problemy związane z pracami i układami elektroenergetycznymi i potrafi korzystać z danych pozyskiwanych z różnych źródeł dla ich rozwijania	ET1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
6	ma wiadomość o skutkach pracy układów elektroenergetycznych, w tym ich wpływie na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ET1_U05	wypowiedź ustna
7	potrafi rozwiązywać wybrane zadania związane z pracami i układami elektroenergetycznymi	ET1_U07	wykonanie zadania
8	potrafi rozwiązywać wybrane zadania związane z pracami i układami elektroenergetycznymi potrafi dobierać urządzenia elektroenergetyczne w podstawowym zakresie	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma wiadomość o 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 wiadomość o 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. Wiczenia laboratoryjne obejmujące rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień z zakresu wytwarzania energii elektrycznej jej przesyłu, rozdziału 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium (LO).  
Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z zakresu wytwarzania energii elektrycznej jej przesyłu, rozdziału i konwersji na inne postaci energii z wykorzystaniem wspomagania komputerowego.  
Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach wiczeń.  
Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

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)  
Rozwiania 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 rozwia konstrukcyjnych linii pr du stałego.
6. Rozwiania konstrukcyjne transformatorów energetycznych i ich parametry. (2 godz)  
Rozwiania 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. Rozwiania 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. Rozwiania 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 przepływu prądów w sieciach elektrycznych. Obliczenia spadków i strat napięcia w liniach zasilających. Metody oblicze strat energii w układach elektroenergetycznych. Metody regulacji napięcia i mocy w układach elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości w sieciach elektrycznych. Wpływ przesyłu mocy biernej na pracę systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.</p> <p>13. Wybrane zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych. (2 godz)  Rodzaje zwarć. Przebiegi typowe prądów zwarciovych i ich podstawowe parametry. Układy zastępcze sieci elektrycznych dla oblicze prądów zwarciovych. Wielkości charakteryzujące zwarcia jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe. Zasady obliczania prądów zwarciovych. Skutki przepływu prądów zwarciovych.</p> <p>14. Jakość energii elektrycznej. (2 godz)  rodzaje zakłóceń i przebiegi odkształcone. Wpływ jakości energii elektrycznej na pracę urządzeń elektrycznych. Kryteria oceny jakości energii elektrycznej. Podstawowe parametry stosowane do oceny jakości energii elektrycznej. Metody poprawy jakości energii elektrycznej.</p> <p>15. Podstawy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)  Organizacja eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i jej zakres. Wymagania kwalifikacyjne w eksploatacji. Metody oceny stanu technicznego urządzeń elektroenergetycznych. Przykłady badań eksploatacyjnych wybranych urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>16. Wysokie napięcia w elektroenergetyce (2 godz)  Warunki postępu w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej. Wzrost wiatowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Uzasadnienie techniczne wzrostu napięć znamionowych.</p> <p>17. Konstrukcje układów izolacyjnych urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia w sektorach elektroenergetyki (2 godz)  Układy izolacyjne generatorów, transformatorów, kabli, izolatorów, rozdzielni gazowych. Materiały elektroizolacyjne, podstawowe technologie.</p> <p>18. Przepięcia w wysokonapięciowych układach przesyłowych (2 godz)  Podstawy teorii przepięcia. Rodzaje przepięcia. Przepięcia dynamiczne, ładowe, ziemnozwarciowe, atmosferyczne. Przebiegi falowe w liniach długich. Przypadki charakterystyczne propagacji fal przepięciowych.</p> <p>19. Pole elektryczne w układach izolacyjnych. Wytrzymałość elektryczna (2 godz)  Metody obliczania rozkładu pola elektrycznego. Rozkład pola elektrycznego w modelowych układach izolacyjnych. Pole jednostajne i niejednostajne. Robocze natężenie pola elektrycznego. Zasady doboru materiałów do warunków eksploatacyjnych układów izolacyjnych.</p> <p>20. Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia (2 godz)  Narazenia elektryczne w gazowych układach izolacyjnych. Podstawy fizyczne mechanizmów wyładowań elektrycznych. Teoria wyładowań w polu jednostajnym i niejednostajnym. Wytrzymałość elektryczna powietrza i gazów elektroizolacyjnych. Wytrzymałość próżni.</p> <p>21. Wytrzymałość elektryczna wielkich odstępów powietrznych (2 godz)  Izolacja doziemna i międzyfazowa. Układy modelowe. Wytrzymałość elektryczna przy napięciu udarowym ładowym i piorunowym oraz przemiennym. Znormalizowane poziomy izolacji. Rozwój wyładowań.</p> <p>22. Narazenia eksploatacyjne napowietrznych układów izolacyjnych (1 godz)  Narazenia eksploatacyjne izolatorów w liniach i stacjach. Parametry konstrukcyjne i elektryczne izolatorów. Mechanizm przeskoku zabrudzeniowego. Strefy zabrudzeniowe. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.</p> <p>23. Laboratoria wysokich napięć (2 godz)  rodzaje wysokich napięć probierczych do badań układów izolacyjnych wysokich i najwyższych napięć. Wytwarzanie wysokich napięć przemiennych, udarowych piorunowych i ładowych, napięć stałych.  Metody pomiaru wysokich napięć stałych przemiennych i udarowych.</p>	45
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>	
<p>1. Obliczenia parametrów schematów zastępczych linii przesyłowych i rozdzielczych napowietrznych i kablowych. (2 godz)</p>	45

<p>2. Wyznaczanie parametrów schematów zastępczych transformatorów energetycznych, dławików i przekładników. (3 godz)</p> <p>3. Obliczenia obciążeniowe linii napowietrznych i kablowych. (3 godz)</p> <p>4. Dobór przekrojów przewodów linii elektroenergetycznych. (2 godz)</p> <p>5. Wyznaczanie spadków napięć w torach przesyłowych układów elektroenergetycznych. (3 godz)</p> <p>6. Obliczenia prądów zwarciowych w układach elektroenergetycznych. (4godz)</p> <p>7. Obliczenia rozprężności 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 urządzeń elektroenergetycznych. (3 godz)</p> <p>11. Charakterystyka narażeń przepięciowych układów izolacyjnych (3 godz)</p> <p>12. Badania wytrzymałości elektrycznej układów izolacyjnych stałych, gazowych oraz cieczy dielektrycznych (3 godz).</p> <p>13. Formy wyładowań elektrycznych w polu jednostajnych i niejednorodnym. Wyładowania powierzchniowe i lizgowe (3 godz)</p> <p>14. Rodła wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych (3 godz)</p> <p>15. Metody pomiaru wysokich napięć (3 godz)</p>	45
--	----

<b>Literatura</b>
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,
Kujaszczyk Sz. i współaut.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa, 1997,
Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2008,
Praca zbiorowa: Vademecum Elektryka, COSIW SEP, wyd. V, 2009,
Praca zbiorowa: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. (t. 1, 2), Wyd. Polit. Warszawy, Warszawa, 2004,
Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych, Skrypt nr 1699 AGH, Wyd. VII, 2008,
Uzupełniająca

**Dane jako ciowe**

<b>Przyrządowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	90
Konsultacje z prowadzącym	2
Udział w egzaminie	0
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	13

Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	92	3,7
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 elektroniki				
Course / group of courses:	Electronics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295009	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	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>3</b>
Koordinator:	dr in . Jacek Jasielski				
Prowadz cy zaj cia:					
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo zagadnie zawartych w przedmiotach wprowadzaj cych: Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 zywaniu 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 wspomagania 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:  
  
bardzo dobry (bdb);  $K \geq 90\%$   
dobry plus (+db);  $90\% > K \geq 85\%$   
dobry (db);  $85\% > K \geq 80\%$   
dostateczny plus (+dst);  $80\% > K \geq 70\%$   
dostateczny (dst);  $70\% > K \geq 60\%$   
niedostateczny (ndst);  $60\% > K$

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

Wiedza: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach.  
Umiej tno ci: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach. Ocena ze sprawozda i ewentualnej prezentacji projektu praktycznego.  
Kompetencje społeczne: Obserwacja sposobu pracy studenta podczas laboratoriów, omawianie bł dów w sprawozdaniach, dyskusja podczas prezentacji projektu

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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

#### 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 : <b>wykład</b>	
1. Wprowadzenie. Obwód elektryczny – przypomnienie podstawowych praw: Ohma oraz I i II prawa Kirchoffa. Obliczanie rezystancji zast pczej w obwodzie. Obwody RC i RL. Stała czasowa obwodu RC i RL.	15

<p>Składowa stała i zmienna sygnału. Warto skuteczna prądu i napięcia. Moc rozpraszana w odbiorniku. (2h)</p> <p>2. Diody półprzewodnikowe. Właściwości diody prostowniczej. Parametry obwodu z diodą prostowniczą. Prostownik jednopółkowy i dwupółkowy. Filtrowanie tętnienia na wyjściu prostownika. Porównanie diody idealnej i rzeczywistej – napięcie progowe. Powielacz napięcia. (2h)</p> <p>3. Tranzystory bipolarne. Podstawowe właściwości i typy tranzystorów bipolarnych. Charakterystyki prądowo napięciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OE. Wtórnik emiterowy. (2h)</p> <p>4. Tranzystory unipolarne. Podstawowe właściwości i typy tranzystorów unipolarnych. Charakterystyki prądowo napięciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora unipolarnego. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OS. Budowa inwertera na bazie tranzystorów MOS. (2h)</p> <p>5. Wzmacniacz różnicowy. Budowa i zasada działania pary różnicowej. Charakterystyki wzmacniacza różnicowego. Dobór tranzystorów do pary komplementarnej. (2 h)</p> <p>6. Wzmacniacze operacyjne. Podstawowe parametry i zasada działania wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz idealny i rzeczywisty. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego: odwracający, nieodwracający, sumujący, odejmujący, inwerter, różnicujący, wtórnik napięciowy, komparator. (2h).</p> <p>7. Stabilizatory liniowe napięcia stałego. Podstawowe rodzaje stabilizatorów: parametryczne, kompensacyjne o działaniu ciągłym, o niskim spadku napięcia na elemencie wykonawczym. Praktyczne przykłady realizacji układów stabilizacji napięcia zasilania z wykorzystaniem not katalogowych. (2 h)</p> <p>8. Wzmacniacze mocy do zastosowań audio. Budowa i zasada działania wzmacniacza mocy na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych. Scalone wzmacniacze mocy i ich noty katalogowe. Jak zaprojektować prosty wzmacniacz audio o określonej mocy. (1h)</p>	15
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>	
<p>Laboratorium jest realizowane w dwóch cyklach. Na końcu każdego cyklu organizowane jest kolokwium, które wraz ze sprawozdaniami stanowi podstawę do końcowego zaliczenia laboratorium.</p> <p>Plan wiczeń laboratoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe parametry obwodu elektrycznego (2h)</li> <li>2. Dioda prostownicza (2h)</li> <li>3. Prostownik jednopółkowy i dwupółkowy (2h)</li> <li>4. Tranzystor bipolarny (2h)</li> <li>5. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OE (2h)</li> <li>6. Tranzystor unipolarny (2h)</li> <li>7. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OS (2h)</li> <li>8. Kolokwium (2h)</li> <li>9. Wzmacniacz różnicowy cz. I (2h)</li> <li>10. Wzmacniacz różnicowy cz. II (2h)</li> <li>11. Wzmacniacz operacyjny cz. I (2h)</li> <li>12. Wzmacniacz operacyjny cz. II (2h)</li> <li>13. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. I (2h)</li> <li>14. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. II (2h)</li> <li>15. Kolokwium (2h)</li> </ol>	30
<p><b>Literatura</b></p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>M. Bojarska, J. Kwiczala, E. Pasecki.- Laboratorium elektroniki (Wydanie IV), Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice 2012,</p>	
<p>P. Horowitz, W. Hill – Sztuka elektroniki cz. 1 i 2 (wydanie 11), Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2014,</p>	
<p>Praca zbiorowa pod red. St. Kutya – Przyrządy półprzewodnikowe i układy elektroniczne cz. I i II, Wydawnictwo AGH, Kraków 2000.,</p>	
<p>Uzupełniająco</p>	

Dane jako ciowe

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposb okre lenia liczby punktów ECTS</b>			
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		10	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		8	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>		<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		47	1,9
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 :	Podstawy elektrotechniki				
Course / group of courses:	Electrical Engineering Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny I				
Kod zaj /grupy zaj :	294993	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, dr in . 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo matematyki i podstaw fizyki.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna podstawowe poj cia z elektrotechniki: obwód elektryczny, elementy obwodu, ródło, rezystancja.	ET1_W08	kolokwium
2	Zna wybrane aspekty oddziaływania urz dze elektrycznych na rodowisko.	ET1_W08	dyskusja
3	Zna metody rozwi zywania układów równa liniowych.	ET1_U01	kolokwium
4	Potrafi interpretowa podstawowe zjawiska fizyczne i omówi ich zastosowanie w elektrotechnice. Zna prawo Gaussa i indukcji Faradaya.	ET1_U01	kolokwium

5	Zna podstawowe pojęcia z elektrotechniki: obwód elektryczny, elementy obwodu, źródło, rezystancja.	ET1_U01	kolokwium
6	Rozumie ciągłe potrzeby zdobywania i weryfikowania pozyskanej wiedzy.	ET1_U05, ET1_U14	dyskusja
7	Potrafi obliczyć oraz zmierzyć rezystancję przewodu elektrycznego.	ET1_U10, ET1_U05	wykonanie zadania
8	Potrafi sformułować układ równań napięciowych i prądowych dla wybranego obwodu elektrycznego.	ET1_U12	kolokwium
9	Zna programy komputerowe służące do analizy obwodów elektrycznych.	ET1_K01	wykonanie zadania

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wiczenia wymagają aktywności studentów, która poprzedzana jest wstępem teoretycznym. Wiczenia prowadzone są z wykorzystaniem rzutnika, tablicy i komputerów.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- ocena dyskusji
- ocena kolokwium

##### umiejętności:

- ocena dyskusji
- ocena kolokwium
- ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze odbywa się na podstawie obecności na zajęciach (dopuszczalna jedna nieobecność nieusprawiedliwiona) i prac pisemnych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Wprowadzenie do elektrotechniki; znajomość pojęć 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.

#### Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 1

#### Forma zajęć : wiczenia praktyczne

Podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w elektrotechnice. Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Podstawowe pojęcia i elementy liniowych obwodów elektrycznych. Natężenie prądu, napięcie, energia, moc chwilowa i czynna w obwodzie elektrycznym. Elementy obwodu elektrycznego (pasywne) R, L, C. Tworzenie układów równań prądowych i napięciowych dla wybranych obwodów elektrycznych. Stacjonarność, liniowość obwodu elektrycznego. Wyznaczanie i pomiar rezystancji. Pomiar w obwodach prądu stałego – pomiar prądu, napięcia, rezystancji. Wykorzystanie metod komputerowej analizy obwodów elektrycznych do uzyskiwania odpowiedzi obwodu. Przedstawienie idei układów trójfazowych oraz omówienie oddziaływania urządzeń elektrycznych na środowisko.

30

#### Literatura

Podstawowa

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

D. Halliday, R. Resnick: Podstawy fizyki, różne wydania.,

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

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

## Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	8	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295006	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	LI	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	24	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>54</b>		<b>5</b>
Koordinator:	dr hab. in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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: forma tradycyjna z prezentacją komputerową programowania, ćwiczenia laboratoryjne: indywidualne programowanie, podrozdział, 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 zajęciach, 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.

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

**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 średniej, wykres prawdopodobieństwa.
6. Metody sortowania - metoda bąbelkowa, metoda przez wstawienie, quicksort.
7. Operacje macierzowe - podstawowe operacje macierzowe: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i transponowanie.
8. Przekształcenia geometryczne 2D - translacja, rotacja, skalowanie, jednokładność, cięcie, powinowactwo prostokątne, odbicie, współrzędne jednorodne.

24

9. Całkowanie numeryczne (metody Eulera, Rungego-Kutty, Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, zmiennokrokowo )	24
10. Rozwiązywanie równań nieliniowych (metoda połowienia, stycznych, siecznych i kolejnych przybliżeń)	
11. Modelowanie równań różniczkowych - Matlab/Simulink	
Forma zajęć : <b>laboratorium informatyczne</b>	
Program zajęć laboratoryjnych obejmuje praktyczne ćwiczenia w użytkowaniu edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego oraz w pisaniu programów w pakiecie Matlab wskazanych w programie wykładu w pkt. 2 – 8.	30
<b>Literatura</b>	
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 jako ciowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	54	
Konsultacje z prowadzącym	3	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	23	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	57	2,3
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 mechaniki				
Course / group of courses:	Mechanics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294981	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	15	Zaliczenie z ocen	2
		LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
Koordinator:	dr hab. in . Jan Szybka				
Prowadz cy zaj cia:					
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	Potrąfi określić i zdefiniować rodzaje zjawisk występujących w typowych układach mechanicznych (współpraca elementów części maszyn, zjawisko tarcia i zużycia części).	ET1_W01, ET1_W05	dyskusja
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
(W - wykład tradycyjny wspomagany pytaniami problemowymi, dyskusje mające rozwiązywać jakiś problem. Możliwość wykorzystania schematów, rysunków, zdjęć z nośników elektronicznych lepiej obrazujących dany problem. CP + LO - realizacja różnorodnych doświadczeń na odpowiednio przygotowanych stanowiskach (modele dydaktyczne pomagające wyjaśnić i przedstawić podstawowe prawa mechaniki i zachowania się ciał stałych pod działaniem różnych sił zewnętrznych), rozwijanie teoretycznych zadań.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b>			
ocena dyskusji ocena kolokwium ocena wypowiedzi ustnej			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Wykład - obecność na co najmniej 90% wykładów, w przeciwnym razie kolokwium pisemne z zagadnień omawianych na wykładzie. 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.  Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne), zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania związane z treścią sprawozdań oraz przebiegiem doświadczeń. Umiejętności: aktywny udział w ćwiczeniach lab. (wymagana obecność w co najmniej 90% ćwiczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji. Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego ćwiczenia/doświadczenia w grupie realizującej program ćwiczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji doświadczenia.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Rodzaje sił występujących w przyrodzie, rodzaje więzów ciała stałego, zjawisko tarcia, wyznaczenie równowagi statycznej ciał stałych obciążonych siłami zewnętrznymi.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
Types of forces occurring in nature, types of solids constraints, friction phenomenon, determination of static balance of solids loaded with external forces.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zajęć: <b>wykład</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoretyczne modele ciał - punkt materialny, ciało sztywne, ciało sprężyste i sprężysto-plastyczne.</li> <li>2. Podstawowe jednostki miar stosowane w mechanice - zgodnie z układem SI.</li> <li>3. Podstawowe działania na wektorach - dodawanie, odejmowanie oraz tworzenie wektorów siły wypadkowej.</li> <li>4. Rodzaje sił występujących w przyrodzie pomiędzy ciałami stałymi - akcje i reakcje, wyznaczenie reakcji w typowych więzach jak: liny, pręty, podłoża stałe, podpory stałe i ruchome.</li> <li>5. Układ sił i ich podział - układ płaski zbiorczy, płaski dowolny, przestrzenny - podstawowe definicje i różnice.</li> <li>6. Rzuty wektora siły na osi x oraz y z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych.</li> <li>7. Pojęcie momentu siły - definicje, jednostki, wykorzystanie w technice.</li> <li>8. Stan równowagi brył/elementów dla płaskiego układu sił zbiorczych i dowolnych - równania równowagi statycznej.</li> <li>9. Stan równowagi brył dla przestrzennego układu sił - równania równowagi statycznej.</li> <li>10. Zjawisko tarcia - przyczyny, rodzaje, obliczenia.</li> <li>11. Wyznaczanie współczynnika tarcia ciał stałych i typowych kształtach występujących w przyrodzie.</li> <li>12. Wyjaśnienie pojęcia siły i naprężenia - jednostki, rodzaje, występowanie w różnych stanach obciążenia ciała stałego.</li> </ol>			30
Forma zajęć: <b>wiczenia praktyczne</b>			
Rozwijanie zadań obejmujących zagadnienia sił układu płaskiego i przestrzennego oraz tarcia.			15
Forma zajęć: <b>wiczenia laboratoryjne</b>			
Realizacja wybranych zagadnień poruszanych na wykładzie z wykorzystaniem specjalnych stanowisk z modelami dydaktycznymi			15

<b>Literatura</b>
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 jakościowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	18	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	62	2,5
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 :	Podstawy nap ędu elektrycznego i energoelektroniki				
Course / group of courses:	Electric Drive and Power Electronics Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294990	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	Rodzaj zaj :	obowi zkowe		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 ędowych	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 świadczenia 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 świadczenia 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 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

<p><b>wiedza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin (pisemny)</li> <li>ocena aktywności (obserwacja aktywności podczas zajęć)</li> <li>ocena wypowiedzi ustnej (logika i treść wypowiedzi)</li> </ul> <p><b>umieć to ci:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>egzamin (pisemny)</li> <li>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)</li> <li>ocena wypowiedzi ustnej (logika i treść wypowiedzi)</li> </ul> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja zachowa (obserwacja zachowa podczas wykonywania ćwiczeń oraz interakcji wewnątrz zespołu)</li> </ul>
--

#### Warunki zaliczenia

1. Aby zaliczyć przedmiot, niezbędnym jest uzyskanie pozytywnej oceny z obu rodzajów zajęć (laboratoryjnych i projektowych) oraz zdanie egzaminu z materiału objętego wykładem.

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

3. Aby uzyskać pozytywne oceny z projektu niezbędne jest zrealizowanie wg wytycznych projektowych zadania sterowania i regulacji napędem elektrycznym wraz z doбором przekształtnika.

Weryfikacja w kategorii wiedzy: w formie egzaminu ustnego, pisemnego w postaci zadań i testów.  
Weryfikacja w kategorii umiejętności: w formie oceny prac zaliczeniowych, indywidualnego zadania projektowego, ćwiczenia laboratoryjnego, wykonania prezentacji multimedialnej, testu kompetencji zawodowych.  
Weryfikacja w kategorii kompetencji społecznych: w formie ankiety w postaci samokrytycznej oceny swojej wiedzy, w formie bezpośredniej obserwacji w czasie wykonywania działań właściwych dla danego zadania zawodowego.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się stosowana jest skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

**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 : **wykłady**

<ol style="list-style-type: none"> <li>Zagadnienia wstępne – system elektromechaniczny, równanie momentów, stabilność punktu równowagi, przekładnia mechaniczna, moment bezwładności napędu (6 godz.).</li> <li>Przekształtniki tyrystorowe i tranzystorowe – budowa i działanie, praca w zakresie prądów ciągłych i przerywanych, zastosowanie przekształtników (4 godz.).</li> <li>Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego – silniki obcowzbudne i szeregowo, metody sterowania prądami ciągłymi, rodzaje rozruchu i hamowania (5 godz.).</li> <li>Napędy elektryczne z silnikami indukcyjnymi – model dynamiczny silnika, schemat zastępczy, metody sterowania prądami ciągłymi, rodzaje rozruchu i hamowania. Zasady sterowania skalarnego i polowo zorientowanego (6 godz.).</li> <li>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.).</li> <li>Budowa przemienników częstotliwościowo 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.).</li> <li>Wprowadzenie do układów regulacji silnikami elektrycznymi – regulacja kaskadowa, sterowanie wektorowe (2 godz.).</li> </ol>	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

<p>Projekt obliczeniowo-symulacyjny</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zadany jest przebieg czasowy prądów układu, struktura kinematyczna, rodzaj i przebieg obciążenia w czasie i silnik elektryczny.</li> <li>Model matematyczny napędu.</li> <li>Wyznaczenie wartości momentów dynamicznych i elektromagnetycznych w układzie w funkcji czasu.</li> <li>Wyznaczenie przebiegu napięcia zasilania silnika gwarantującego zadany przebieg prądów oraz prądu.</li> <li>Przygotowanie i wygłoszenie referatu w formie sprawozdania z przeprowadzonych badań i omówienie dokumentacji projektowej.</li> </ol>	15
---	----

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>Energoelektroniczne układy zasilania - przegląd elementów energoelektronicznych i układów przekształtnikowych, metody sterowania, typowe przebiegi sygnałów, podłączenie do silników elektrycznych (12 godz.).</li> <li>Modelowanie komputerowe poszczególnych rodzajów napędu (4 godz.).</li> <li>Napęd z silnikiem klatkowym zasilanym z przemiennika częstotliwościowo (3 godz.).</li> <li>Napęd z silnikiem obcowzbudnym sprzężonym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z</li> </ol>	30
--	----

przeziennika cz stotliwo ci ( ródo zasilania niesztynwe, ródo sztywne – 4 godz.). 5. Nap d z silnikiem indukcyjnym pier cieniowym sprz onym mechanicznie z silnikiem klatkowym zasilanym z przeziennika cz stotliwo ci (3 godz.) 6. Nap d z silnikiem BLDC - struktura układu, pomiary pr dko ci, poło enia, pr dów zasilaj cych oraz sygnałów z czujników Halla, serwomechanizm (2 godz.). 7. Nap d z silnikiem PMSM - struktura układu, pomiary pr dko ci, poło enia, pr dów i napi zasilaj cych, serwomechanizm (2 godz.).	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Biszyga K. Sterowanie i regulacja silników elektrycznych Warszawa : WNT, 1989,	
Drozdowski P. Wprowadzenie do nap dów elektrycznych: Politechnika Krakowska, 1998,	
Kalus M. Skoczowski T. Sterowanie nap dami asynchronicznymi i pr du stałego: Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2003,	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	25	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>150</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	80	3,2
Zaj cia 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 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 przedsi biorczo ci i zarz dzania				
Course / group of courses:	Entrepreneurship and Management Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295004	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	2	Semestr:	4		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
2	4		30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	mgr. in . Barbara Party ska-Brzegowy				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Barbara Party ska-Brzegowy				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie podstawowe poj cia z zakresu przedsi biorczo ci i zarz dzania	ET1_W07, ET1_W08	praca pisemna
2	Zna modele zarz dzania i etapy zakładania działalno ci gospodarczej	ET1_W07, ET1_W08	praca pisemna
3	Potrafi zaplanowa działalno gospodarcz	ET1_U12, ET1_U13	praca pisemna
4	My li w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			

metody praktyczne ( wiczenia, studia przypadków, przygotowanie planu biznesu (projekt), dyskusja)	
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si</b>	
<b>wiedza:</b> ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)	
<b>umiej tno ci:</b> ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)	
<b>kompetencje społeczne:</b> obserwacja zachowa (ocena aktywno ci)	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Prezentacja i obrona przygotowanego projektu biznesplanu. Wykazanie umiej tno ci prawidłowego przygotowania kluczowych elementów (analiza rynku, charakterystyka przedsi biorstwa i przedsi wzi cia z uwzgl dnieniem zarz dzania w podmiocie gospodarczym, projekcje finansowe) Zasady ustalania ocen: 1. Ocena niedostateczny (2,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów uczenia si student nie zrealizował zakładanych efektów. 2. Ocena dostateczny (3,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty uczenia si oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 60% i mniej ni 70%. 3. Ocena dostateczny plus (3,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 70 % i mniej ni 80% . 4. Ocena dobry (4,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 80 % i mniej 85%. 5. Ocena dobry plus (4,5): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W, U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał w przynajmniej 85 % i mniej 90% 6. Ocena bardzo dobry (5,0): wystawiana jest wtedy, je li w zakresie ka dej z trzech składowych (W,U lub K) student zrealizuje zakładane efekty oraz opanuje obowi zuj cy materiał przynajmniej 90 %.	
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>	
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami rozpoczynania i prowadzenia działalno ci gospodarczej na mał skal oraz jej planowania. Podczas wicze studenci w dwuosobowych grupach wykonuj plany biznesu dla zakładanego przedsi wzi cia gospodarczego. Podczas zaj studenci zostan zapoznani z podstawowymi poj ciami zwi zanymi z przedsi biorczo ci i zarz dzaniem podmiotem gospodarczym. Szczegółowo zostanie omówiony proces rozpocz cia działalno ci gospodarczej wraz z jej planowaniem. Studenci zapoznani zostan tak e z elementami dotycz cymi oceny działalno ci przedsi biorstwa oraz ródlami finansowania inwestycji.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
The aim of this subject is to get students acquainted with the rules of formation, management and planning of a small-scale business activity. During classes students will work in pairs so as to create business plans for the established enterprise. During lectures students will gain knowledge of the basic terms concerning entrepreneurship. Apart from that students will also learn about the elements concerning evaluation of an enterprise activity and the sources of investment financing.	
<b>Tre ci programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 4	
Forma zaj : <b>wiczenia audytoryjne</b>	
1. Wyja nienie podstawowych poj z zakresu przedsi biorczo ci. 2. Zarz dzanie jako wa ny aspekt planowania i prowadzenia działalno ci gospodarczej. Definicje, metody zarz dzania. Studium przypadku. 3. Planowanie działalno ci gospodarczej. 4. Potencjalne ródl finansowania rozpocz cia działalno ci gospodarczej, ródl finansowania inwestycji. Przykłady. 5. Formy działalno ci gospodarczej. 6. Rejestracja i uruchomienie działalno ci gospodarczej. 7. Wprowadzenie do przygotowania projektu przedsi wzi cia gospodarczego - streszczenie spisu tre ci, idei pomysłu, przedstawienie plusów i minusów, okre lenie barier wej cia na rynek. 8. Przedstawienie pomysłów na działalno gospodarcz przez poszczególnych studentów w grupie. 9. Omówienie zarz dzania w przedsi biorstwie w aspekcie przygotowywanych pomysłów na biznes 10. Opracowanie cz ci marketingowej projektu. 11. Omawianie działalno ci finansowej przedsi biorstwa na podstawie przygotowanego planu, 12. Wyliczenie kosztów rozpocz cia działalno ci gospodarczej. Przychody w firmie. 13. Przygotowanie prognozy finansowej. 14. Analiza SWOT. 15. Ustna obrona przygotowanego projektu biznes planu (sprawdzenie dokumentu).	30

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Piasecki B. (red.). <i>Ekonomika i zarządzanie małych firm</i> . PWN, Warszawa-Łódź, 1999 Literatura uzupełniająca: Markowski W.J.; <i>ABC small business'u</i> . Wyd.Marcus s.c.Łódź, 2004
Piecuch T. <i>Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne</i> . Wyd. II. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2013.
Standa B., Wierzbowska B., <i>Przedsiębiorczość</i> . Wyd. PWN. Warszawa 2002.
Uzupełniająca

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporządowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	<b>30</b>	
Konsultacje z prowadzącym	<b>1</b>	
Udział w egzaminie	<b>0</b>	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	<b>8</b>	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	<b>5</b>	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	<b>6</b>	
Inne	<b>0</b>	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	<b>31</b>	<b>1,2</b>
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	20	0,8

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:	Fundamentals of Logical Control				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294826	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo pakietu MATLAB/Simulink.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	ET1_W04	kolokwium

2	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 kombinacyjnych 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 wybrany metod 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 grafset.	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	Dokonuje 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. Dokonuje 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	Dokonuje implementacji sekwencyjnego układu sterowania, niebudowanego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo i w języku graficznym typu grafset.	ET1_U12, ET1_U02, ET1_U14, ET1_U13	wykonanie zadania

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Tradycyjny wykład (tablica, kreda) wspomagany wykładanymi 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.

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

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań wiczeniowych w grupach laboratoryjnych.

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
<p>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.).</p> <p>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. Hazard w układach logicznych i metody ich eliminacji. (2 godz.).</p> <p>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.)</p> <p>4. Deterministyczne automaty skończone (DAS). Elementy teorii automatów. Elementarne układy sekwencyjne: przerzutniki. Automat Mealy i Moore'a. Metody opisu układów sekwencyjnych: graf przejść/wyj., tablice przejść/wyj. Projektowanie DAS i jego etapy: synteza włączywa, 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.)</p> <p>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.)</p> <p>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.)</p>	15
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<p>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.)</p> <p>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.)</p> <p>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.)</p> <p>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.)</p>	30

5. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania o rednim stopniu złożoności na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę DAS oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeń, tablic i jako tzw. układ sterujący. (4 godz.)	30
6. Realizacja złożonego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntezę DAS wraz z jego minimalizacją oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeń, tablic i jako tzw. układ sterujący. (6 godz.)	
7. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania nie będącego automatem skomponowanym na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje implementację złożonego sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC, jako tzw. układu sterującego, przy drabinkowym programowaniu sterownika. (6 godz.) Pozostałe 4 godziny wykorzystywane są do przyjmowania sprawozdań studenckich z wykonanych wiczeń oraz do realizacji dwóch sprawdzianów.	
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>	
Studenci wykonują 2 projekty, związane z programowaniem sterowników PLC, dotyczące realizacji kombinacyjnego i sekwencyjnego układu sterowania.	15
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Janusz Kwaniński, Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo 2008	
Jerzy Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2017 - Wydanie II	
K. Amborski I. Jaworska Z. Kietliński M. Kociński W. Jędranowicz, Laboratorium Teorii Sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 - Dwie części	
p.r. Andrzeja Wiszniewskiego, Teoria sterowania. wiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997	
Władysław Majewski, Układy logiczne, PWN, Warszawa 2003	
Uzupełniająca	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	60	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych okolicznościach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wiczeń, zajęć	30	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	23	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	62	2,5
Zajęcia 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 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 :	Podstawy techniki mikroprocesorowej				
Course / group of courses:	Microprocessor Technology Basics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294984	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
<b>Razem</b>			<b>45</b>		<b>4</b>
Koordynator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyka ANSI C.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	ET1_W04	praca pisemna

1	wykonania.	ET1_W04	praca pisemna
2	Definiuje pojęcie mikrokontrolera (mikrokomputera jednocukładowego). Charakteryzuje bazy architektur 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny STM32 firmy ST Microelectronics. Opisuje przebieg cyklu rozkazowego rdzenia Cortex (ARM). Opisuje mapy pamięci wybranego układu STM32. Wymienia, jakie peryferia mikroprocesora mogą być zintegrowane w architekturze STM32 i w jaki sposób są one konfigurowalne.	ET1_W04	praca pisemna
3	Charakteryzuje typowe układy wejściowe, stosowane w mikrokomputerach przeznaczonych do celów przemysłowych: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, klawiatury. Charakteryzuje typowe układy wyjściowe: zatraski, 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 STM32. Poznaje czynniki sprzyjające platformy sprzyjająco-programowej OpenH743I-C.	ET1_W06	praca pisemna
6	Tworzy programy w języku C na mikrokontrolery rodziny STM32. Opisuje czynniki programów platformy sprzyjająco-programowej OpenH743I-C.	ET1_W06	praca pisemna
7	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 przykładowych algorytmów przetwarzania sygnałów.	ET1_W06	dyskusja
8	Rozróżnia 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 STM32 do określonych trybów pracy, za pomocą oprogramowania narzędziowego na komputer PC.	ET1_U07	praca pisemna
11	Odpowiednio dobiera i łączy z mikroprocesorem lub mikrokontrolerem typowe układy wejściowe/wyjściowe.	ET1_U07	praca pisemna
12	Projektuje (w sensie sprzyjającym) mikrokomputer zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
13	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_U09, ET1_U07	praca pisemna
14	Opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmów przetwarzania sygnałów, na przykładach algorytmów stosowanych w urządzeniach automatyki przemysłowej.	ET1_U10	dyskusja
15	Programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagając proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32.	ET1_U12, ET1_U07, ET1_U14, ET1_U13	praca pisemna
16	Programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagając proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32.	ET1_K01	obserwacja zachowa
17	Implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego.	ET1_K02	obserwacja zachowa

**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 STM32 w języku C, z użyciem zestawu uruchomieniowego.)

**Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się**

**wiedza:**

ocena dyskusji	
ocena pracy pisemnej	
<b>umiejętności:</b>	
ocena dyskusji	
ocena pracy pisemnej	
<b>kompetencje społeczne:</b>	
obserwacja zachowa	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Zaliczenie zajęć laboratoryjnych z ocenami. Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych. Umiejętności: Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych w grupach laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Mikroprocesory i mikrokontrolery - pojęcia podstawowe, wielkości charakteryzujące, architektury, funkcjonowanie, pojęcia powiązane. Otoczenie mikroprocesora/mikrokontrolera - pamięci, układy wejściowe/wyjściowe, układy towarzyszące. 32-bitowe mikrokontrolery rodziny STM32 - architektura, funkcjonowanie i programowanie. Mikrokomputer - architektura, budowa i funkcjonowanie. Język C jako język programowania mikrokontrolerów rodziny STM32. Rodzki techniczne wspomagające programowanie i uruchamianie układów mikroprocesorowych. Przykłady zastosowania techniki mikroprocesorowej w urządzeniach automatyki przemysłowej.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
Microprocessors and microcontrollers - basic concepts, characterizing values, architectures, operation, other related concepts. Microprocessor/microcontroller environment - memories, input/output systems, additional digital systems. 32-bit STM microcontrollers - architecture, operation and programming. Microcomputer - architecture, construction and operation. The C language as the programming language of the STM32 family of microcontrollers. Technical methods supporting the programming and starting of microprocessor systems. Examples of applications of microprocessor technology in industrial automation devices.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : <b>wykład</b>	
1. Zagadnienia wstępne. Pojęcia mikroprocesora i podstawowe pojęcia z nim związane, w tym wielkości charakteryzujące mikroprocesor. Mikroprocesor jako automat skonstruowany. Architektura von Neumanna i jej elementy składowe. Funkcjonowanie mikroprocesora w architekturze von Neumanna. Architektury pokrewne. Architektura typu Harvard i jej funkcjonowanie. Historia rozwoju mikroprocesorów i podstawowe informacje dot. stosowanych technologii ich wykonania. 2. Mikrokomputer. Architektura i działanie mikrokomputera. Typowe podzespoły prostego mikrokomputera, przeznaczonego do celów sterowania przemysłowego i ich połączenie z mikroprocesorem. Funkcjonowanie mikrokomputera. 3. Układy wejściowe/wyjściowe mikrokomputera. Typowe układy wejściowe, stosowane w mikrokomputerach przeznaczonych do celów sterowania przemysłowego: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, wejścia licznikowe, klawiatury. Typowe układy wyjściowe: zatrzaśki, przetworniki C/A, przetworniki f/U, wyświetlacze diodowe i wyświetlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyjścia PWM. 4. Mikrokomputery jednocukładowe. Pojęcia mikrokomputera jednocukładowego (mikrokontrolera). Architektury 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny STM32 firmy ST Microelectronics. Rdzenie Cortex firmy ARM i ich zastosowanie w mikrokontrolerach STM32. Podział funkcjonalny mikrokontrolerów STM32. 5. Architektura i budowa zestawu uruchomieniowego OpenH743I-C firmy Waveshare z mikrokontrolerem STM32H743IIT6. Programowanie mikrokontrolera STM32H743IIT6 w tym zestawie, przykłady programowania.	15
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
1. Zestaw OpenH743I-C - wprowadzenie, realizacja sekwencyjnego sterowania binarnego. W wiczeniu Studenci zapoznają się z zestawem uruchomieniowym i jego oprogramowaniem narzuconym oraz piszą i uruchamiają prosty program w języku C, realizujące uwarunkowane czasowo sterowanie binarne. (3 godz.) 2. Obsługa programowa wyświetlacza LCD. Wiczący mają za zadanie napisanie w języku C i uruchomienie sterowania wyświetlacza alfanumerycznego LCD. Dodatkowo, osoby zainteresowane, mogą napisać i uruchomić sterowanie wyświetlacza graficznego LCD. (3 godz.)	30

<p>3. Obsługa programowa klawiatur sekwencyjnych i matrycowych. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie programu obsługi klawiatury sekwencyjnej lub matrycowej (w skojarzeniu z wy wietlaczem alfanumerycznym). (3 godz.)</p> <p>4. Generacja i filtracja sygnałów z u yciem mikrokontrolera STM32. W wiczeniu studenci pisz i uruchamiaj dwa programy w j zyku C. Pierwszy z nich realizuje generacj zadanych sygnałów, z u yciem przetwornika C/A. Drugi ma stanowi implementacj na mikrokontrolerze wybranego filtra typu FIR, z u yciem przetwornika A/C i przetwornika C/A. (3 godz.)</p> <p>5. Mikroprocesorowa realizacja regulatora PID. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na mikrokontrolerze STM32 programu realizuj cego algorytm regulatora PID. (3 godz.)</p> <p>6. Obsługa karty pami ci typu Micro SD. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM 32 programu umo liwiaj cego zapis/odczyt danych na karcie pami ci typu Micro Secure Digital.</p> <p>7. Sterowanie silnikiem skokowym. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM32 programu realizuj cego, za po rednictwem odpowiedniego driver'a do zasilania faz silnika, sterowania ruchem silnika skokowego.</p> <p>8. Mikroprocesorowa realizacja wybranego algorytmu przetwarzania sygnałów. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM32 programu realizuj cego wybrany algorytm przetwarzania sygnałów. (3 godz.)</p> <p>Pozostałe 6 godzin laboratorium wykorzystywane jest do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do przeprowadzenia 2 sprawdzianów.</p>	30
---	----

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Aleksander Kurczyk, Mikrokontrolery STM32 dla pocz tkuj cych, BTC, Legionowo 2019
Marek Galewski, STM32. Aplikacje i wiczenia w j zyku C, BTC, Legionowo 2011
Paweł Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC, Warszawa 2004 - Zgodnie z tytułem, ksi ka dotyczy budowy systemów mikroprocesorowych, zwłaszcza tworzonych wokół mikrokontrolerów.
Uzupełniają ca
Krzysztof Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Legionowo 2011

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	25	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	13	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	47	1,9

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 :	Pomiary technologiczne				
Course / group of courses:	Technological Measurements				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294830	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Egzamin	1
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>3</b>
Koordinator:	dr in . Grzegorz Szersze				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksami, mgr in . Tomasz Kołacz, mgr in . Łukasz Kras, dr in . Grzegorz Szersze				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych. Wiadomo ci z zakresy przemysłowych systemów pomiarowych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych.	ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
2	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
3	Potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo pomiary działalno ci in yniersk do wiadczenie zwi zane z utrzymaniem i wzorcowaniem przetworników pomiarowych ? tak e przy rozwi zywaniu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, ocena aktywno ci

3	in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej.	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	Student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Student potrafi zaprojektowa eksperyment i przeprowadzi pomiary wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawi otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wyci gn wła ciwe wnioski.	ET1_U10, ET1_U03	wykonanie zadania
6	Potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
7	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwi zywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemy le.	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	Student ma wiadomo wa no ci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in ynierskiej w tym jej wpływ na rodowisko oraz bezpiecze stwo i higien pracy i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje.	ET1_K03	dyskusja, obserwacja zachowa

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

metody podaj ce (Wykład w formie tradycyjnej wspomagany rodkami wizualizacyjnymi przygotowanymi w formie prezentacji przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dost pny jest podr cznik do przedmiotu.), 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 wypowiedzi ustnej

##### umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada
- ocena aktywno ci
- 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 dodatkowo regulamin zaliczania podawany na pierwszych zaj ciach w semestrze, który okre la m. in. tryb odrabiania zaległo ci. Zaliczenie laboratorium jest niezbdne do dopuszczenia do egzaminu.

Wiedza: Egzamin składa si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru test ko cowy wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczony na 60% 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.

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Tre ci przedmiotu s podstawowe zagadnienia metrologii i przemysłowych systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielko ci fizycznych do pomiarów: parametrów drga , bezstykowych temperatury (pirometrów), akustycznych, ci nienia, przepływów. Przykłady przemysłowych zastosowa systemów pomiarowych.

#### Content of the study programme (short version)

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.

#### Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zaj : <b>wykład</b>	
<p>1. Pomiary parametrów drga mechanicznych. Budowa czujników do pomiarów drga mechanicznych. Akcelerometry parametryczne oraz piezoelektryczne. Wibrometry.</p> <p>2. Pomiary przemieszcze oraz pr dko ci liniowych i k towych.</p> <p>3. Pomiary bezstykowe temperatury (pirometry).</p> <p>4. Pomiary ci nie plynów. Czujniki oraz metody pomiaru ci nie , ci nienia absolutne i ró nicowe.</p> <p>5. Pomiary przepływu plynów. Wyznaczanie nat enia przepływu masowego i obj to ciowego, pr dko ci przepływu, liczniki plynów. Podstawowe przetworniki przepływu. Pomiary mocy i energii cieplnej w systemie grzewczym (podstawy fizyczne pomiaru, pomiar mocy i energii cieplnej przenoszonej przez ciecz, sprawno systemu grzewczego). Metody pomiaru poziomu.</p> <p>6. Pomiary wielko ci akustycznych. Wła ciwo ci pola akustycznego. Poj cia ci nienia i poziomu ci nienia akustycznego, nat enia i poziomu nat enia d wi ku, gło no ci i poziomu gło no ci. Rodzaje i wła ciwo ci mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielko ci akustycznych.</p>	10

Forma zaj : <b>wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</b>	
<p>wiczenia w laboratorium AT w Tarnowie</p> <p>w. 1. Pomiary drga mechanicznych urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>w. 2. Bezstykowy pomiar temperatury i diagnostyka urz dze elektroenergetycznych za pomoc pirometru.</p> <p>w. 3. Badanie wła ciwo ci przewodników pr du i napi cia</p> <p>w. 4. Pomiar poziomu hałasu od urz dze elektroenergetycznych.</p> <p>wiczenia w przemy le – realizowane na terenie „Grupa Azoty S.A.” Tarnów-Mo cice</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 ci nie A – wzorcowanie przetworników ci nienia</p> <p>w. 8. Pomiary przemysłowe ci nie B – wzorcowanie ci nieniomierza</p>	30

<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Gaw dzki Wacław, Pomiary elektryczne wielko ci nieelektrycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010	
Piotrowski J. (red), Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielko ci fizycznych i składu chemicznego. , WNT, Warszawa 2009	
Sroka R., Zatorski A., Podstawy metrologii elektrycznej., Wydawnictwa AGH, Kraków 2011	
Suchocki Krzysztof, Sensory i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Gda skiej, Gda sk 2018	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>40</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>2</b>

Udział w egzaminie	2	
Bezporedni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	16	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pracownia dyplomowa				
Course / group of courses:	Diploma Laboratory				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294840	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	PD	30	Zaliczenie z ocen	4
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>4</b>
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wybrany temat pracy dyplomowej i gotowo do jego realizacji			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu z niej wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
5	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zadania
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 wykonania zadania, 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 wykonania zadania, obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
<p>metody praktyczne (Praktyczna realizacja w laboratorium wybranych zadań w ramach realizacji części praktycznej pracy dyplomowej.), metody problemowe (Kiedy student prezentuje temat pracy inżynierskiej wraz z założeniami, po czym przedstawia trudność, jakich się spodziewa. Pozostali studenci aktywnie uczestniczą w dyskusji i zgłaszają potencjalne nowe niezidentyfikowane problemy. Pozwala to studentowi dostrzeżenie, sformułowanie i rozwiązanie problemu.), (Metoda referatu z dyskusją).</p> <p>Student przygotowuje referat/podsumowanie zrealizowanego projektu lub jego części, który wygłasza w trakcie zajęć. Po nim następuje dyskusja z udziałem wszystkich studentów.)</p>			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>umiejętności:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>ocena wykonania zadania</li> </ul>			
<b>kompetencje społeczne:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>obserwacja zachowa</li> </ul>			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
<p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obecność na zajęciach (min. 80% frekwencji) i aktywny w nich udział,</li> <li>- stały kontakt z opiekunem pracy,</li> <li>- złożenie pisemnej pracy dyplomowej przygotowanej zgodnie z Zasadami Dyplomowania WP (fakt złożenia pracy potwierdza Dziekanat WP)</li> </ul> <p>Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obserwację studenta w trakcie zajęć (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.);</li> <li>- ocenę sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu,</li> <li>- ocenę prezentacji wyników zadania inżynierskiego</li> </ul> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł;  organizacja warsztatu pracy inżynierskiej,  wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów,  prezentacja fragmentu projektu, dyskusja</p>			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
<p>information search,  carrying out measurements,  preparation and implementation of a simple project,  organization of thesis workshop</p>			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 7			
Forma zajęć: <b>pracownia dyplomowa</b>			
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł;  organizacja warsztatu pracy inżynierskiej,  wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów,  prezentacja fragmentu projektu i dyskusja, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.</p>			30
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej, Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej - Dobór literatury wynika z obranego tematu pracy inżynierskiej. Opiekun pracy wskazuje indywidualnie studentowi wykaz literatury.			

## Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	48	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
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:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Pracownia dyplomowa				
Course / group of courses:	Diploma Laboratory				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294918	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	PD	30	Zaliczenie z ocen	4
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>4</b>
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wybrany temat pracy dyplomowej i gotowo do jego realizacji			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu z niej wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
5	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ET1_U14	obserwacja wykonania zadania
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 wykonania zadania, 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 wykonania zadania, obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
<p>metody praktyczne (Praktyczna realizacja w laboratorium wybranych zadań w ramach realizacji części praktycznej pracy dyplomowej.), metody problemowe (Każdy student prezentuje temat pracy inżynierskiej wraz z założeniami, po czym przedstawia trudności, jakich się spodziewa. Pozostali studenci aktywnie uczestniczą w dyskusji i zgłaszają potencjalne nowe niezidentyfikowane problemy. Pozwala to studentowi dostrzeżenie, sformułowanie i rozwiązanie problemu.), (Metoda referatu z dyskusją).</p> <p>Student przygotowuje referat/podsumowanie zrealizowanego projektu lub jego części, który wygłasza w trakcie zajęć. Po nim następuje dyskusja z udziałem wszystkich studentów.)</p>			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<p><b>umiejętności:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>ocena wykonania zadania</li> </ul> <p><b>kompetencje społeczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>obserwacja zachowa</li> </ul>			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
<p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obecność na zajęciach (min. 80% frekwencji) i aktywny w nich udział,</li> <li>- stały kontakt z opiekunem pracy,</li> <li>- złożenie pisemnej pracy dyplomowej przygotowanej zgodnie z Zasadami Dyplomowania WP (fakt złożenia pracy potwierdza Dziekanat WP)</li> </ul> <p>Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obserwację studenta w trakcie zajęć (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.);</li> <li>- ocenę sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu,</li> <li>- ocenę prezentacji wyników zadania inżynierskiego</li> </ul> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu, dyskusja			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
information search, carrying out measurements, preparation and implementation of a simple project, organization of thesis workshop			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 7			
Forma zajęć: <b>pracownia dyplomowa</b>			
wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu i dyskusja, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.			30
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej, Według zalecenia opiekuna pracy dyplomowej - Dobór literatury wynika z obranego tematu pracy inżynierskiej. Opiekun pracy wskazuje indywidualnie studentowi wykaz literatury.			

## Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	48	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
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:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I: Automatyka i pomiary				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307928	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	PR	240	Zaliczenie z ocen	8
<b>Razem</b>			<b>240</b>		<b>8</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj /zarz dzanie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dniem jednostek wykorzystuj cych w swojej działalno ci automatyk i pomiary	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki dziaalnoci in yniera elektryka, (szczególnie w pomiarach i automatyzacji) w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
5	potrafi przygotowa i przedstawi zwi z prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
6	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsluguje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
7	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkowuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02, ET1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
10	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsluguje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

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

(obserwacja przez studenta pracy specjalistów zajmuj cych si zawodowo dziaalnoci in yniersk ), (próba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakładowego opiekuna praktyk)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

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

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

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

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

##### umiej tno ci:

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

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

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

##### kompetencje społeczne:

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

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

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

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

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za po rednictwem upe.atar.edu.pl
- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmuj cej na praktyk ,
- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si dwuetapowo:

1. zakładowy opiekun praktyk uwzgl dniaj c czas po wi cony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osi gni cie zakładanych efektów uczenia si i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,

2. uczelniany opiekun praktyk uwzgl dniaj c ocen efektów uczenia si sporz dzon przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentacj praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.

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

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

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

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 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>

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: 6	

Forma zajęć : <b>praktyka zawodowa</b>	
<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 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>	0

<b>Literatura</b>
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

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>240</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>8</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I: Elektroenergetyka				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307930	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	PR	240	Zaliczenie z ocen	8
<b>Razem</b>			<b>240</b>		<b>8</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj /zarz dzanie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem sektora elektroenergetycznego.	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in 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, dokumentacja praktyki

4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki dziaalnoci in yniiera elektryka (szczególnie w sektorze elektroenergetyki), w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
5	potrafi przygotowa i przedstawi zwi z prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
6	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obslugete urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
7	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
10	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obslugete urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

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

(obserwacja przez studenta pracy specjalistów zajmuj cych si zawodowo dziaalnoci in yniersk ), (próba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakładowego opiekuna praktyk)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

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

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

ocena wykonania zadania (ocen wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)

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

##### umiej tno ci:

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

ocena wykonania zadania (ocen wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)

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

##### kompetencje społeczne:

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

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

ocena wykonania zadania (ocen wykonywanych zada dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.)

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

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za po rednictwem upe.atar.edu.pl
- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmuj cej na praktyk ,
- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si dwuetapowo:

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

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

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

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

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 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>

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: 6

Forma zajęć : <b>praktyka zawodowa</b>	
<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 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>	0

<b>Literatura</b>
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**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>240</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>8</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa II: Automatyka i pomiary				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307929	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	24	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	PR	720	Zaliczenie z ocen	24
<b>Razem</b>			<b>720</b>		<b>24</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczona praktyka zawodowa I gotowo podporz dkowania si zasadom panuj cym w jednostce niektóre zakłady mog wymaga posiadania uprawnie elektroenergetycznych w grupie G1 w zakresie eksploatacji (E)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 wiadzczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj /zarz dzenie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem jednostek wykorzystuj cych w swojej działalno ci automatyk i pomiary	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniiera elektryka, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_W08	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki

4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki dzialalno ci in yniera elektryka, (szczegolnie w pomiarach i automatyzacji) w tym jej wplyw na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
5	wykonuje podstawowe i zlo one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
6	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zl prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ro ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
7	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn i/lub zespolow	ET1_U12	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
8	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsluguje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
9	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac wlasn i wspolnie realizowane zadania, podporz dkowuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
10	wykonuje podstawowe i zlo one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
11	potrafi my le i dziala w sposob przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
12	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsluguje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa

#### Stosowane metody osi gania zakladanych efektow uczenia si (metody dydaktyczne)

(obserwacja przez studenta pracy specjalistow zajmuj cych si zawodowo dzialalno ci in yniersk ), (proba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakladowego opiekuna praktyk)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektow uczenia si

##### wiedza:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zada

##### umiej tno ci:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zada

##### kompetencje spoleczne:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zada
- obserwacja zachowa

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportow z przebiegu praktyk wyslanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za po rednictwem upe.atar.edu.pl
- karty oceny praktyki wype lnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmuj cej na praktyk ,
- szczegolowego 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 efektow uczenia si odbywa si dwuetapowo:

- zakladowy opiekun praktyk uwzgl dniaj c czas po wi cony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osi gni cie zakladanych efektow uczenia si i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,
  - uczelniany opiekun praktyk uwzgl dniaj c ocen efektow uczenia si sporz dzon przez opiekuna zakladowego, ocenia sprawozdanie, dokumentacj praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.
- Przy weryfikacji efektow uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiow Uczelni.

Sprawozdanie z praktyk powinno zawiera ogoln charakterystyk zakladu pracy oraz szczegolowy opis wykonanych prac i czynno ci, ktore mialy na celu zdobycie do wiadzenia zawodowego i osi gni cie zakladanych efektow uczenia si .  
Dzienniczek praktyk powinien by prowadzony na bie co z wpisami nie rzadziej ni raz na tydzie .

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 uczonego 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	

Forma zajęć : <b>praktyka zawodowa</b>	
<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 uczonego 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>	0

<b>Literatura</b>
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**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>720</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>24</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa II: Elektroenergetyka				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307931	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	24	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	PR	720	Zaliczenie z ocen	24
<b>Razem</b>			<b>720</b>		<b>24</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zaliczona praktyka zawodowa I gotowo podporz dowania si zasadom panuj cym w jednostce niektóre zakłady mog wymaga posiadania uprawnie elektroenergetycznych w grupie G1 w zakresie eksploatacji (E)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 wiadzczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_W06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj /zarz dzenie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem sektora elektroenergetycznego.	ET1_W07	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniera 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 dziaalnoci in yniera elektryka (szczególnie w sektorze elektroenergetyki), w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ET1_U05	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
5	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_U06	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
6	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zł prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ET1_U10	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
7	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn i/lub zespołow	ET1_U12	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
8	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
9	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkowuje si zasadom pracy w grupie	ET1_U13	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki
10	wykonuje podstawowe i zło one prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
11	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ET1_K02	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
12	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ET1_K03	obserwacja wykonania zada , dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa

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

(obserwacja przez studenta pracy specjalistów zajmuj cych si zawodowo dziaalnoci in yniersk ), (próba pracy wykonywanej przez studenta, obserwowanej przez zakładowego opiekuna praktyk)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

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

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

##### umiej tno ci:

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

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

##### kompetencje społeczne:

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

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

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

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za po rednictwem upe.atar.edu.pl
- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmuj cej na praktyk ,
- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia si odbywa si dwuetapowo:

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

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

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

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

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 : <b>praktyka zawodowa</b></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>	0
---	---

<b>Literatura</b>
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

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwii i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>720</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>24</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	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-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294836	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagana wiedza z podstaw rysunku technicznego (szkic warsztatowy)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 sterującego obróbkę, potrafi wymienić kilka podstawowych kodów wchodzących w skład całego programu sterującego.	ET1_W05	wypowiedź ustna
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
(LO + P - praca przy specjalnych komputerowych symulatorach, pisanie programów obróbkowych dla części typu wałek oraz kostka, a potem bezpośrednio przy obrabiarce)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>ocena wykonania zadania</li> <li>ocena wypowiedzi ustnej</li> </ul>			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
<p>Laboratorium oraz wyczenia 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 wyczenia.</p> <p>Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne), zaliczenie wyczeń laboratoryjnych i projektu na podstawie wyników działania na symulatorze komputerowym.</p> <p>Umiejętności: aktywny udział w wyczeniach lab. (wymagana obecność w co najmniej 90% wyczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji.</p> <p>Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego wyczenia/do wiadzenia w małej grupie realizującej program wyczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarce konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narzędzi skrawających, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów części maszyn.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
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.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 6			
Forma zajęć : <b>wyczenia laboratoryjne</b>			
<p>1.Podstawowe wiadomości z budowa obrabiarek sterowanych numerycznie oraz elementach sterujących - rodzaje narzędzi danych.</p> <p>2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. Podstawowe wiadomości dotyczące obróbki skrawaniem.</p> <p>3. Podstawy programowania sterownych układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów.</p> <p>4. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej - przykłady zastosowania.</p> <p>6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar w obrabiarce CNC.</p> <p>7. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym - przykłady.</p> <p>8. Pisanie programu dla wybranego wałka - przykład i analiza programu.</p>			30
Forma zajęć : <b>wyczenia projektowe</b>			
1. Wykonanie zadania projektowego z wykorzystaniem symulatora komputerowego dla wybranego wałka. Napisanie programu obróbki dla wybranego losowo wałka.			10
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT Warszawa 2006,			
Habrata 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

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposb okre lenia liczby punktów ECTS</b>			
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		6	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		0	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>		<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		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:	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294907	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagana wiedza z podstaw rysunku technicznego (szkic warsztatowy)			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 sterującego obróbkę, potrafi wymienić kilka podstawowych kodów wchodzących w skład całego programu sterującego.	ET1_W05	wypowiedź ustna
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
(LO + P - praca przy specjalnych komputerowych symulatorach, pisanie programów obróbkowych dla części typu wałek oraz kostka, a potem bezpośrednio przy obrabiarce)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja wykonania zadania</li> <li>ocena wykonania zadania</li> <li>ocena wypowiedzi ustnej</li> </ul>			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
<p>Laboratorium oraz wyczenia 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 wyczenia.</p> <p>Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne), zaliczenie wyczeń laboratoryjnych i projektu na podstawie wyników działania na symulatorze komputerowym.</p> <p>Umiejętności: aktywny udział w wyczeniach lab. (wymagana obecność w co najmniej 90% wyczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji.</p> <p>Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego wyczenia/do wiadzenia w małej grupie realizującej program wyczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarce konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narzędzi skrawających, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów części maszyn.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
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.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 6			
Forma zajęć : <b>wyczenia laboratoryjne</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie – wprowadzenie, podstawowe elementy sterujące, zasada działania, rodzaje nożyków danych.</li> <li>2. Budowa i zastosowanie typowych narzędzi skrawających – narzędzia jednolite, oprawkowe, głowice do obróbki metali. Podstawowe wiadomości z zakresu obróbki skrawaniem.</li> <li>3. Omówienie podstawowych operacji obróbkowych wraz z parametrami technologicznymi.</li> <li>4. Podstawy programowania rzędnego układów SINUMERIK na bazie kodu ISO – struktura programu i podprogramów, omówienie poszczególnych kodów (szczególnie tych najczęściej stosowanych).</li> <li>5. Omówienie interpolacji liniowej i kołowej - przykłady zastosowań.</li> <li>6. Definiowanie podstawowych parametrów narzędzia i jego pomiar na obrabiarce CNC.</li> <li>7. Pisanie programu obróbki z wykorzystaniem symulatora komputerowego.</li> <li>8. Ustawianie punktu zerowego w dowolnym miejscu na przedmiocie obrabianym.</li> </ol>			30
Forma zajęć : <b>wyczenia projektowe</b>			
1. Wykonanie zadania projektowego z wykorzystaniem symulatora komputerowego dla wybranego wałka. Napisanie programu obróbki dla wybranego losowo wałka.			10
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Grzesik W., Niestony 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

Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposb okre lenia liczby punktów ECTS</b>			
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj		6	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu		3	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.		0	
Inne		0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>		<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>	
Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		41	1,6
Zaj cia o charakterze praktycznym		<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
		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:	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-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294831	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	20	Zaliczenie z ocen	1.5
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	0.5
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>3</b>
Koordinator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu przedmiotu teoria obwodów, podstawy elektroniki i podstawy elektroenergetyki			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 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 wiedz w zakresie standardów i norm technicznych stosowanych w budownictwie	ET1_W06	kolokwium
3	potrafi wyszukiwa w dokumentacji technicznej a tak e innych dokumentach (normy, SIWZ etc.) danych niezb dnych do opracowania rozwi zania technicznego oraz interpretowa	ET1_U01	wykonanie zadania

3	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 zywaniu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii z zakresu bran y elektrotechnicznej	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobiera urz dzenia i aparatur elektroenergetyczn pomiarow i zabezpieczeniow , pod k tem kompletno ci, bezpiecze stwa obsługi, nadzoru i realizacji zada , uwzgl dniaj c aspekty ekonomiczne	ET1_U08	wykonanie zadania
7	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych tre ci, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenie ekspertów oraz innych osób w rozwi zywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	jest gotowy do my lenia i działania w sposób przedsi biorczy oraz podejmowania kreatywnych działa , równie na rzecz interesu publicznego	ET1_K02	obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in ynieria 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 demonstracj 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

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

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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

#### Content of the study programme (short version)

EN

#### Tre ci programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zaj : wykład

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja instalacji, wymagania przepisów. Elementy składowe instalacji (1 godz).</li> <li>2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne (1 godz).</li> <li>3. Odno nik zewn trzny. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz).</li> <li>4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy (1 godz).</li> <li>5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób łoż enia, pr d dopuszczalnie długo trwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia (1 godz).</li> <li>6. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektywno , kaskada (1 godz).</li> <li>7. Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprz t instalacyjny. Rozdzielnice nn. (1 godz)</li> <li>8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej (1 godz).</li> <li>9. Projekt o wietlenia - DIALUX (1 godz).</li> <li>10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (1 godz).</li> </ol>	10
<p>Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wst p do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obci e (1 godz).</li> <li>2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne (1 godz).</li> <li>3. Odno nik zewn trzny. Skala (1 godz).</li> <li>4. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz).</li> <li>5. Projekt o wietlenia - DIALUX (2 godz).</li> <li>6. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</li> <li>7. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób łoż enia, pr d dopuszczalnie długo trwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia (2 godz).</li> <li>8. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektywno , kaskada. Program komputerowy ECODIAL prod. SCHNEIDER, SPIDER prod. EATON MOELLER (2 godz).</li> <li>9. Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi (1 godz).</li> <li>10. Elektrotechniczny osprz t instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów SCHNEIDER) (2 godz).</li> <li>11. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej (1 godz).</li> <li>12. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej (1 godz).</li> <li>13. Opis techniczny (1 godz).</li> <li>14. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (2 godz).</li> <li>15. Oddziaływanie na rodowisko. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. (P) Oddanie projektu (1 godz).</li> </ol>	20
<p>Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wst p do SEE Electrical/EPLAN. (P) Kartogram obci e (1 godz).</li> <li>2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne (1 godz).</li> <li>3. Odno nik zewn trzny. Skala. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy (1 godz).</li> <li>4. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusz kalkulacyjny) (1 godz).</li> <li>5. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób łoż enia, pr d dopuszczalnie długo trwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia (1 godz).</li> <li>6. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektywno , kaskada. Programy komputerowe wspomagaj ce dobór i konfiguracj (1 godz).</li> <li>7. Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Elektrotechniczny osprz t instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów) (1 godz).</li> <li>8. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej (1 godz).</li> <li>9. Projekt o wietlenia - DIALUX (1 godz).</li> <li>10. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne (1 godz).</li> </ol>	10

Literatura
Podstawowa
H. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, W-wa 2005.,
Informatory INPE, Elektro info, Aktualne Katalogi osprz tu 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 in yniiera elektryka” prod. SCHNEIDER,
Pr. zbior. „Poradnik in yniiera 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, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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	0	
Beppo redni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	20	
Przygotowanie do kolokwiiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	8	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>75</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	42	1,7
Zaj cia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	63	2,5

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 :	Przemysłowe systemy pomiarowe				
Course / group of courses:	Industrial Measurement Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294824	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
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
Koordinator:	dr in . Grzegorz Szersze				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, mgr in . Tomasz Kołacz, dr in . Grzegorz Szersze				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych. Podstawowe wiadomo ci z metrologii elektrycznej.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrz dów, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej.	ET1_W04, ET1_W06, ET1_W02	egzamin, wypowied ustna
2	Student ma praktyczn wiedz umo liwiaj c zrozumienie zasad działania nowych konstrukcji czujników pomiarowych, nowych metod pomiarowych, oraz nowych trendów w konstrukcji urz dze pomiarowych.	ET1_W06	egzamin, ocena aktywno ci
3	Potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U05, ET1_U08	dyskusja, wykonanie zadania

4	Student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania.	ET1_U09	wykonanie zadania
5	Student potrafi zaprojektować eksperyment i przeprowadzi pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawi 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 zachowa
7	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemyśle.	ET1_K01	obserwacja zachowa
8	Student ma wiadomości i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko oraz bezpieczeństwo i higienę pracy i związane z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	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 slajdów przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dostępny jest podręcznik do przedmiotu.), 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 obowiązują dodatkowe regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu.

Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy będące wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na wykładzie i laboratorium. Nieobecnosc oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Umiejętności: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustne pytania dotyczące przygotowania się przez studenta do ćwiczeń - wymagana krótka odpowiedź, oraz oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.

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

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązują skale ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treść programowa (opis skrócony)

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

#### Content of the study programme (short version)

The content of the course is the basic issues of metrology and industrial measurement systems. Construction, principle of operation and characteristics of metrological meters and transducers measuring physical quantities: mass, force, moment, temperature, displacement, position. Basic elements and functional units of measurement systems, including: the principle of A/D conversion, the structure of A/D and D/A converters, signal amplifier, measurement cards, digital recorders, digital oscilloscopes. Communication interfaces and protocols in smart measurements and integration systems. Examples of applications of industrial measurement systems.

#### Treść programowa

Liczba godzin

Semestr: 5	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
<p>1. Wprowadzenie do pomiarów wielko ci nieelektrycznych w przemy le (2 godz.). Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielko ci nieelektrycznych. Struktura toru pomiarowego oraz wła ciwo ci statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów przemysłowych.</p> <p>2. Pomiary wielko ci mechanicznych (6 godz.). Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach nap dowych: moment obrotowy, pr dko obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary sił, masy, momentów sił. Pomiary przemieszczenia liniowego i k towego.</p> <p>3. Pomiary temperatur, oraz cieplne (6 godz.). Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Metody analizy przepływu ciepła, wła ciwo ci dynamiczne czujników temperatury.</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 próbkuj co-pami taj ce, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacj AM, pami ci analogowe i cyfrowe.</p> <p>5. Podstawowe przyrz dy pomiarowe (4 godz.). Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady ł czenia ródeł sygnałów do kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Ł czenie czujników z wyj ciem ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrz dów pomiarowych oraz przetworników A/C.</p> <p>6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych (4 godz.). Interfejsy szeregowy i równoległy: RS232C, RS-485, IEEE488 (GPIB), przegl d pozostałych interfejsów. Protokół komunikacyjny Modbus. Podstawowe informacje o j zyku SCPI. Integracja elementów systemów pomiarowych.</p> <p>7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami (2 godz.). ródła i klasyfikacja zakłóce , zakłócenia szeregowy (normalne) i równoległy (wspólne). Metody eliminacji zakłóce , zasady ekranowania.</p>	30
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<p>w.1. Badanie wła ciwo ci metrologicznych toru pomiarowego zawieraj cego uniwersaln kart pomiarow w oparciu o oprogramowanie DasyLab – cz I. rodowisko programowania DasyLab 2016 (lub nowsze). Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podł czenie ródeł napi cia do karty pomiarowej (wej cie symetryczne i niesymetryczne), dobór cz stotliwo ci próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod u redniania sygnałów, filtracja zakłóce , formaty zapisu danych.</p> <p>w.2. Budowa i konfigurowanie komputerowego systemu pomiarowego w rodowisku DasyLab z wykorzystaniem karty pomiarowej – cz II. Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab 2016 lub nowsze (system do pomiaru temperatury, zapis danych na dysk, filtracja szumów w systemie, układy progowe, stworzenie platformy wizualizacyjnej layout).</p> <p>w.3. Komputerowy system pomiarowy z przyrz dami pomiarowymi w magistrali szeregowy RS485 oraz RS232c. System pomiarowy zło ony z: 2 mierników NT12 firmy Lumel z interfejsem szeregowym RS485, konwertera RS232/485 oraz oprogramowania Lumel Pomiar 3.1. W ramach wiczenia konfigurowanie systemu do pracy, obserwacja przebiegów sygnałów magistrali, obserwacja funkcji pomiarowych mierników i ich programowanie, pomiar przepływu ciepła poprzez pomiar 2 temperatur, obserwacja mierzonych temperatur w układzie pomiarowym.</p> <p>w.4. Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych cyfrowego i analogowego czujnika k ta oraz czujników przyspieszenia i pr dko ci</p>	30

Badanie właściwości metrologicznych układów pomiarowych umożliwiających pomiary tą metodą cyfrową i analogową. Zastosowano w tym celu 10-bitowy cyfrowy encoder w kodzie Gray'a E6C3 firmy Omron, natomiast do analogowego pomiaru tą 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, konfiguracja urządzenia, dobór parametrów pracy, metody skalowania toru pomiarowego (dobór wzmacnienia 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 czujników 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 metodą porównawczą za pomocą uniwersalnego multimetru HP34401A: ustawienia multimetru, pomiar rezystancji metodą porównawczą. Budowa i konfiguracja 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 elektrycznych wielkości nieelektrycznych., Wydawnictwo AGH, Kraków 2010

Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 2015

Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 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**

Przygotowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej

automatyka, elektronika,  
elektrotechnika i technologie  
kosmiczne

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
Liczba punktów ECTS		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	65	2,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	55	2,2

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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Równania różniczkowe				
Course / group of courses:	Differential Equations				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295018	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	2		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>
Koordynator:	magister Barbara Wojnicka				
Prowadzący zajęcia:	mgr Barbara Wojnicka				
Język wykładowy:	semestr: 2 - język polski				

## Objaśnienia:

**Rodzaj zaj :** obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zajęcia seminaryjne, ZT - zajęcia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Znajomość kursów analizy matematycznej i algebry liniowej.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia się</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania dla równania rzędu I.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
2	Zna co najmniej jeden metod rozwiązywania równań różniczkowych rzędu II o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
3	Zna co najmniej jeden metod rozwiązywania układów równań różniczkowych o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności

4	Zna definicję i własności transformaty Laplace'a.	ET1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
5	Umie rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
6	Umie rozwiązywać równania liniowe i Bernoulliego.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
7	Umie zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (wiczenia: omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia; przy rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów umożliwiających korzystanie z programu Wolfram Alpha), metody podajace (wykład: omówienie wszystkich zagadnień przedmiotu)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)
- ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału)
- ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

##### umiejętności:

- egzamin (egzamin w formie pisemnej lub ustnej)
- ocena kolokwium (kolokwia w ramach wicze mają formę pisemną i polegają na rozwiązywaniu zadań z omawianego zakresu materiału)
- ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze wystawiane w oparciu o liczbę punktów uzyskanych z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia wicze. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu jednorodne i niejednorodne. Rozwiązywanie równań liniowych metodą uzmienniania stałej i metodą przewidywania. Równanie Bernoulliego. Równania różniczkowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych o stałych współczynnikach. Transformata Laplace'a i jej zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.

#### Content of the study programme (short version)

Differential equations with separated variables. Differential equations reducible to separated variable equations. First order linear differential equations, homogeneous and non-homogeneous. Solving linear equations by the constant variation method and the prediction method. Bernoulli equation. Second order differential equations with constant coefficients. Systems of differential equations with constant coefficients. Laplace's transform and its application to solving differential equations.

#### Treści programowe

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

Semestr: 2

#### Forma zajęć : wykład

1. Twierdzenie Picarda-Lindelofa o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnienia początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu.
2. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych i równania różniczkowe sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych.
3. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego i równania Bernoulliego.
4. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach.
5. Przykłady zastosowania równań różniczkowych rzędu pierwszego i drugiego.
6. Układy równań liniowych o stałych współczynnikach, rozwiązywanie tych układów metodą macierzową.
7. Transformata Laplace'a i jej własności.
8. Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych.

15

#### Forma zajęć : wiczenia audytoryjne

Omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia. Przy rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów umożliwiających korzystanie z programu Wolfram Alpha.

15

#### Literatura

Podstawowa
J. Janus, J. Myjak, Równania czystkowe. <a href="https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/27">https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/27</a> ,
J. Janus, V. Vladimirov, Równania różniczkowe zwyczajne. <a href="https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/25">https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/25</a> ,
M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 1999,
Uzupełniająca

**Dane jakościowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	21	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>90</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	34	1,1
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	25	0,8

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 :	Seminarium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Seminar				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294838	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza obj ta programem studiów			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 stosować technologie właściwe dla inżynierii elektrycznej	ET1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ET1_U09, ET1_U10	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
7	potrafi przygotować i przedstawić prezentację po wiconym 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 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. Szczegółowa informacja na temat metod pisania pracy dyplomowej. Praca samodzielna - przygotowanie wykazu literatury do realizacji pracy dyplomowej.)

#### 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

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

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

Umiejętności: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstania pracy dyplomowej

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

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

#### 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 dyplomowe**

1. Zasady opracowania prac dyplomowych, sposób wykorzystania literatury przy przygotowywaniu pracy, charakterystyka ogólna formy egzaminu dyplomowego, sposoby prezentacji pracy podczas egzaminu dyplomowego (2 godz).
2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów (3 godz)
3. Systematyczne referowanie postępów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych (18 godz)
4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycząca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego (7 godz).

30

<b>Literatura</b>
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,
Uzupełniająca

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniać tylko w szczególnie określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	30	1,2
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 :	Seminarium dyplomowe				
Course / group of courses:	Diploma Seminar				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294917	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	4	Semestr:		7	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
4	7	S	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordinator:	prof. dr hab. in . Jakub Furgał				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wiedza obj ta programem studiów			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 stosować technologie właściwe dla inżynierii 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 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. Szczegółowa informacja na temat metod pisania pracy dyplomowej. Praca samodzielna - przygotowanie wykazu literatury do realizacji pracy dyplomowej.)

#### 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

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

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

Umiejętności: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstającej pracy dyplomowej

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

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

#### 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 dyplomowe**

1. Zasady opracowania prac dyplomowych, sposób wykorzystania literatury przy przygotowywaniu pracy, charakterystyka ogólna formy egzaminu dyplomowego, sposoby prezentacji pracy podczas egzaminu dyplomowego (2 godz).
2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów (3 godz)
3. Systematyczne referowanie postępów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych (18 godz)
4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycząca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego (7 godz).

30

<b>Literatura</b>
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,;
Uzupełniająca

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniać tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	15	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	30	1,2
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 :	Sieci i systemy elektroenergetyczne				
Course / group of courses:	Networks and Electrical Power Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294919	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>5</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
znajomo metod analizy układów elektrycznych, wiedza podstawowa z dziedziny techniki wysokich napi i podstaw elektroenergetyki, umie tno posługiwanie si komputerem i wykorzystywania prostych programów symulacyjnych			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 stotliwi ci, regulacji mocy biernej i napi cia w systemach elektroenergetycznych oraz warunki stabilnej pracy systemów	ET1_W06	egzamin

4	stosuje, do analizy stanów ustalanych, odpowiednie modele sieci i systemów elektroenergetycznego	ET1_U02	wykonanie zadania, egzamin
5	wykonuje oblicze pracy sieci i systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych z wykorzystaniem dedykowanych programów obliczeniowych	ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin
6	stosuje do doboru urz dze sieci i systemów elektroenergetycznych odpowiednie kryteria dla zapewnienia niezawodnej i ekonomicznej pracy	ET1_U04	egzamin, wykonanie zadania
7	rozumie potrzeb stosowania rozwi za praktycznych ograniczaj cych wpływu sieci i urz dze elektroenergetycznych na otoczenie	ET1_U05	wykonanie zadania, egzamin
8	rozumie potrzeb i konieczno uzupełniania swojej wiedzy, a tak e korzystania z do wiadczenia ekspertów w pracy zawodowej	ET1_K01	wypowied ustna
9	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w działalno ci zawodowej w dziedzinie elektroenergetyki	ET1_K03	wypowied ustna

#### 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 ródlem 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

Podstaw uzyskania zaliczenia b d kolokwia sprawdzaj ce wiedz realizowane podczas wicze praktycznych i laboratorium komputerowego, wykonanie projektu indywidualnego oraz egzamin.

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

#### 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 (1 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 (1 godz).
3. Rozptył mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Jednofazowa reprezentacja sieci trójfazowej. Iteracyjna formuła rozwi zania problemu rozptywu mocy (1 godz).
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).
5. Kryteria i zasady doboru przekrojów kabli i przewodów (1godz)
6. Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych . Metody i rodki ograniczania

15

<p>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 (1 godz).</p>	15
---	----

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 rozprężu mocy w sieciach elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (4 godz).</p> <p>3. Symulacje rozprężów w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4 godz).</p> <p>4. Symulacje rozprężów 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**

<p>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.</p>	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.,

Kujaszczyk 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**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	<b>60</b>
Konsultacje z prowadzącym	<b>3</b>
Udział w egzaminie	<b>2</b>
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w cielonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	<b>20</b>

Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>125</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	65	2,6
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 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 :	Statystyka w rodowisku R				
Course / group of courses:	R statistics				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295019	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	1	Semestr:	2		
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LI	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>3</b>
Koordinator:	magister Barbara Wojnicka				
Prowadz cy zaj cia:	dr Tomasz Beberok, dr Paweł Ozorka				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo kursu analizy matematycznej			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Student zna i rozumie podstawowe definicje i twierdzenia z rachunku prawdopodobie stwa	ET1_W01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	Student zna i rozumie podstawowe metody obliczeniowe stosowane naukach technicznych oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem programu R .	ET1_W01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	Student potrafi analizowa problemy oraz znajdowa ich rozwi zania w oparciu o wiedz z zakresu statystyki matematycznej.	ET1_U01, ET1_U03, ET1_U10	wykonanie zadania, ocena aktywno ci

4	Student potrafi stworzyć i przeanalizować z wykorzystaniem programu R model statystyczny opisujący różne zjawiska techniczne. Potrafi interpretować i wyjaśnić zależności wpływające z modeli statystycznych oraz stosować je w praktyce i na tej podstawie formułować wnioski.	ET1_U03, ET1_U01	wykonanie zadania, ocena aktywności
5	Student jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie statystycznej analizy danych.	ET1_K01	wykonanie zadania, ocena aktywności, obserwacja zachowa

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem narzędzia statystycznego R), metody podające (Wykład: wykład z prezentacją multimedialną)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- ocena kolokwium (test)
- ocena aktywności (ocena aktywności podczas zajęć)
- ocena wykonania zadania (ocena zadań wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

##### umiejętności:

- ocena aktywności (ocena aktywności podczas zajęć)
- ocena wykonania zadania (ocena zadań wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)
- ocena aktywności (ocena aktywności podczas zajęć)
- ocena wykonania zadania (ocena zadań wykonywanych w trakcie wicze laboratoryjnych oraz ocena pracy zaliczeniowej)

#### Warunki zaliczenia

Wykład: obecność na zajęciach oraz zaliczenie testu.  
Laboratorium: aktywny udział w zajęciach, zaliczenie zadań i pracy zaliczeniowej.  
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Wprowadzenie do środowiska R. Statystyka opisowa, przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkłady, przypadek dyskretny i ciągły. Centralne twierdzenie graniczne i estymacja parametrów rozkładu. Przedziały ufności i testowanie hipotez, regresja liniowa. Analiza wariancji.

#### Content of the study programme (short version)

Introduction to R. Descriptive statistics, probabilistic space, conditional probability, total probability. One and multidimensional random variable and its distributions, discrete and continuous case. Central limit theorem and estimation of distribution parameters. Confidence intervals and hypothesis testing, linear regression. Analysis of variance.

#### Treści programowe

		Liczba godzin
Semestr: 2		
Forma zajęć: <b>wykład</b>		
1. Wprowadzenie do środowiska R. 2. Definicja prawdopodobieństwa: klasyczna, aksjomatyczna i geometryczna. 3. Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń. 4. Zmienna losowa jedno i wielowymiarowa i jej rozkład, przypadek dyskretny i przypadek ciągły. Rozkłady brzegowe, współczynnik korelacji. 5. Przegląd podstawowych rozkładów: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, wykładniczy, jednostajny, rozkład normalny, rozkład chi-kwadrat, t Studenta 6. Centralne twierdzenie graniczne. 7. Przedziały ufności i testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych. 8. Analiza wariancji (ANOVA). 9. Regresja: liniowa, wielokrotna, nieliniowa i logistyczna.	15	
Forma zajęć: <b>laboratorium informatyczne</b>		
1. Rozwiązywanie w R zadań związanych z podstawowymi analizami statystycznymi danych ilościowych i jakościowych. 2. Praktyczne zastosowanie R do wyznaczania i analizy regresji liniowej, wielokrotnej, nieliniowej i logistycznej.	15	

3. Praktyczne wykorzystanie programu R w teorii estymacji punktowej i przedziałowej. 4. Praktyczne wykorzystanie programu R do testowania różnic hipotez statystycznych (parametrycznych i nieparametrycznych). 5. Praktyczne wykorzystanie programu R do analizy wariancji.	15
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, GiS, 2008,	
T. Górecki, Podstawy statystyki z przykładami w R, BTC, Legionowo 2011,	
W. Kryszczyński i współautorzy, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I, II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004,	
Uzupełniająca	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	23	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>90</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,1
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	35	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 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 :	Sterowniki przemysłowe i SCADA				
Course / group of courses:	Industrial Controllers and SCADA Systems				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294829	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
<b>Razem</b>			<b>50</b>		<b>4</b>
Koordynator:	dr in . Tomasz Drabek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Tomasz Drabek				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo pakietu MATLAB/Simulink.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	ET1_W04	egzamin

2	stosowane w dostępnym rynku 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 sprzętowej (IC), kontrolera bezpośredniego dostępu do pamięci (DMAC), czasowo-licznikowy (CTC), kontroli klawiatury; przestrze adresów WE/WY, przerwanie sprzętowe, kanały DMA, zegar systemowy, przerwanie programowe i BIOS-u, organizacja i mapy pamięci operacyjnej i pamięci stałej, pamięć konfiguracji. Opisuje magistralę zewnętrzną standardów PCI i PCI-Express? wyprowadzenia sygnałów i ich przebiegi czasowe, przerwanie, obsługa DMA, pamięć konfiguracji. 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

<b>umiej tno ci:</b>	
egzamin	
ocena wykonania zadania	
<b>kompetencje społeczne:</b>	
obserwacja zachowa	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Aby uzyska pozytywn ocen ko cow niezbd ne jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich wicze laboratoryjnych i zdanie egzaminu. Wiedza: Egzamin. Umiej tno ci: Zaliczanie sprawozda z wicze laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas zaj laboratoryjnych, projekt. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada wiczeniowych w grupach laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.	
<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>	
Rodzaje sterowa i sterowników przemysłowych. Zło one, przemysłowe układy sterowania i ich struktury. Zaawansowane j zyki programowania sterowników PLC. Urz dzenia HMI. Dyskretna regulacja PID i jej specyfika - przemysłowe regulatory PID. Architektura mikrokomputera klasy PC. Budowa i wykonanie przemysłowych mikrokomputerów klasy PC (IPC) oraz regulatorów typu PAC. Oprogramowanie sterowania i kontroli przeznaczone na mikrokomputery PC. Systemy SCADA. Polowe (przemysłowe) sieci teletransmisyjne, model OSI/ISO sieci LAN.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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.	
<b>Tre ci programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 6	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
1. Zagadnienia wst pne. Poj cie sterowania i sterownika, rodzaje sterowa i sterowników przemysłowych, struktury przemysłowych układów sterowania i ich przykładowe realizacje przemysłowe. Rys historyczny rozwoju komputerowych sterowników i układów sterowania. (1 godz.)	10
2. Przemysłowe, dyskretne regulatory PID. Dobór okresu cyklu pracy regulatora dyskretnego. Dobór nastaw regulatora PID z uwzgl dnieniem okresu cyklu pracy. Filtracja zakłóce i eliminacja szumów procesowych. Opcje dodatkowe i modyfikacje algorytmu PID. Metody automatycznego/ /półautomatycznego doboru nastaw regulatora PID. (2 godz.)	
3. Architektura mikrokomputera PC. Magistrale, architektury podzespołów funkcjonalnych, przestrzenie adresowe, przerwania sprz towe i programowe, BIOS, magistrale zewn trzne ISA i PCI. Budowa współczesnego mikrokomputera PC. Budowa sterownika typu PAC. (2 godz.)	
4. Budowy i wykonania przemysłowych mikrokomputerów PC. Standardy Compact-PCI i PC-104 (PC-104+, PCI-104) i przykłady wykona IPC w tych standardach. (1 godz.)	
5. Oprogramowanie mikrokomputerów PC do celów sterowania. Technologie programistyczne stosowane w graficznych, wielozadaniowych systemach operacyjnych mikrokomputerów klasy PC. Własno ci pakietów sterowania i kontroli przeznaczonych na mikrokomputery PC, w tym przede wszystkim oprogramowania typu SCADA. (2 godz.)	
6. Polowe sieci teletransmisyjne. Interfejsy komunikacyjne polowych sieci przemysłowych (RS 422, 423, 485, Ethernet) i wybrane protokoły komunikacyjne. Model OSI/ISO sieci LAN. (2 godz.)	
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
1. Dyskretne realizacje regulatorów PID i regulatory o sko czonej odpowiedzi impulsowej. wiczenie polega na przeprowadzeniu bada symulacyjnych dyskretnych układów regulacji automatycznej z regulatorami typu PID oraz, porównawczo, z regulatorem o sko czonej odpowiedzi impulsowej zaprojektowanym metod bezpo redni (Ragazziniego). (4 godz.)	40
2. Konfiguracja przemysłowych regulatorów PID. wiczenie polega na doborze nastaw przemysłowego regulatora PID do wybranego obiektu sterowania, a) metodami analitycznymi, b) metod automatyczn lub półautomatyczn , udost pnian przez regulator. (4 godz.)	
3. Sterowanie nap du indukcyjnego z wykorzystaniem sterownika PLC i komunikacj poprzez sie polow . wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC (w j zyku drabinkowym lub grafcet) do	

<p>realizacji nadrzdnego sterowania falownikowego napędu indukcyjnego. Komunikacja między 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 między 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>	40
--	----

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Janusz Kwaniowski, 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

<b>Dane jako ciowe</b>	
<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
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

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zaj	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>100</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	55	2,2
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	74	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 :	Studium rozwoju kluczowych kompetencji mi kkich				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307926	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	2	P	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordynator:	magister Lucyna Krzemi ska				
Prowadz cy zaj cia:	mgr Lucyna Krzemi ska				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna podstawowe uwarunkowania formalno-prawne rynku pracy, w tym procesów rekrutacyjnych; zna ródła i narz dzia słu ce analizie danych liczbowych i jako ciowych rynku pracy	ET1_W07, ET1_W08	kolokwium
2	zna metody, zasady, narz dzia wspomagaj ce zarz dzanie własn karier zawodow	ET1_W07, ET1_W08	kolokwium
3	potrafi planowa współdziałanie z innymi interesariuszami rynku pracy w kontek cie zrealizowania celów zawodowych	ET1_U12, ET1_U13	wykonanie zadania
4	potrafi wiadomie prezentowa własn pakiet kompetencyjny; potrafi samodzielnie i wiadomie planowa i realizowa poszczególne etapy rozwoju osobistego i zawodowego;	ET1_U12, ET1_U13, ET1_U14	wykonanie zadania

5	ma wiadomo konieczno ci zarz dzania zmian i elastycznego dzialania w kontek cie skutecznego kreowania cie ki rozwoju zawodowego	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa
6	my li i dziala w sposob otwarty, proaktywny; prezentuje postaw przedsi biorcz	ET1_K01, ET1_K02	obserwacja zachowa

#### Stosowane metody osi gania zakladanych efektow uczenia si (metody dydaktyczne)

(Dyskusja, burza mozgów, praca w grupie, analiza SWOT, prezentacja, studium przypadku, symulacja, analiza zasobów portali PSZ, mini - wyklad konwersatoryjny;)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektow uczenia si

**wiedza:**  
ocena kolokwium (ocena kolokwium - test z pytaniami otwartymi)

**umiej tno ci:**  
ocena wykonania zadania (obserwacja studenta i ocena wykonanych zada : 1. autoanalizy kompetencji (AK); 2.indywidualnego planu rozwoju (IPR); 3. autoprezentacji zawodowej (AZ);)

**kompetencje spoleczne:**  
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespolowych pod k tem kompetencji spolecznych;)

#### Warunki zaliczenia

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

#### Tre ci programowe (opis skrocony)

Celem zaj jest wyposa enie studentów w wiedz i umiej tno ci pozwalaj ce im wiadomie ksztaltowa i zarz dza swoj drog zawodow . Poznanie podstawy formalno-prawnej rynku pracy, jego oczekiwa i wyzwa , a tak e wzrost wiadomo ci w obszarze własnych kompetencji i umiej tne ich wykorzystanie s wa nymi elementami w ksztaltowaniu postaw proaktywnych, skoncentrowanych na braniu odpowiedzialno ci za własne ycie i poczuciu wpływu na ksztalt swojej kariery zawodowej.

Zaj cia składaj si z trzech bloków tematycznych: 1. Kształtowanie umiej tno ci wiadomego planowania drogi zawodowej; 2. Kształtowanie umiej tno ci zarz dzania sob i własnymi zasobami (Self-management); 3. Kształtowanie umiej tno ci z zakresu metod rekrutacji.

#### Content of the study programme (short version)

The aim of the classes is to furnish students with knowledge and skills enable them knowingly create an manage their career path. The recognition of the formal and legal base of labour market, it s expectations and challenges, increase of self-awareness in competence area and skillful using them - are the most important things in creating proactive attitude, focused on taking responsibility on their lifes and professional career. The classes consist of three subject fields: 1. Skill development of self-awareness projecting of career path; 2.Skill development of self-mangement and own resources; 3. Skill development in recruiting methods.

#### Tre ci programowe

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

Semestr: 2

#### Forma zaj : wiczenia praktyczne

<p>Studium Rozwoju Kluczowych Kompetencji Mi kkich.</p> <p>1.Kształtowanie umiej tno ci wiadomego planowania drogi zawodowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uwarunkowania formalno – prawne rynku pracy;</li> <li>- nowe wyzwania rynku pracy i ich wpływ na rozwój karier zawodowych; trendy i kierunki na przyszło (kompetencje przyszło ci);</li> <li>- analiza wybranych raportów rynku pracy, statystyk, zasobów portali PSZ i ABK;</li> <li>- identyfikacja talentów, predyspozycji, mocnych stron (fundamentów budowania drogi zawodowej);</li> <li>- identyfikacja warto ci (budowanie poczucia własnej warto ci) i ródeł motywacji;</li> <li>- formułowanie celów zawodowych;</li> <li>- autoanaliza zasobów kompetencyjnych (AK);</li> <li>- Indywidualny Plan Rozwoju (IPR)</li> <li>- testy SoftSkills i MasterMind (praca własna + indywidualna konsultacja raportów z doradc zawodowym).</li> </ul> <p>2.Kształtowanie umiej tno ci zarz dzania sob i własnymi zasobami (Self - management):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikacja i zasady zarz dzania słabymi stronami;</li> <li>- zasady i metody budowania marki osobistej; personal branding;</li> <li>- praktyczne metody skutecznego zarz dzania stresem;</li> <li>- praktyczne metody skutecznego zarz dzania czasem;</li> <li>- zarz dzanie zmian i rola w kreowaniu cie ki rozwoju zawodowego;</li> <li>- szeroka definicja i interpretacja ksztaltowania postaw przedsi biorczych, proaktywnych, otwartych;</li> </ul>	30
---	----

- kreatywność w rozwiązywaniu problemów.	30
3. Kształtowanie umiejętności z zakresu metod rekrutacji: - uwarunkowania formalno-prawne procesów rekrutacyjnych; - funkcje, rodzaje, metody i narzędzia rekrutacji pracowników. - portfolio zawodowe; - zasady opracowywania dokumentów rekrutacyjnych; - zasady skutecznej autoprezentacji zawodowej; autoprezentacja zawodowa - AZ (nagranie video + informacja zwrotna); - symulacyjne rozmowy kwalifikacyjne.	

<b>Literatura</b>
Podstawowa
Bolles R.N., Jakiego koloru jest twój spadochron, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa, 2013,
Buckingham M., Wykorzystaj swoje silne strony, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa, 2017 (wybrane fragmenty),
Grzesiak M., Personal Branding czyli jak skutecznie zbudować autentyczną markę osobistą, Helion, Gliwice, 2020,
McGonigal K., Siła stresu; jak stresować się mądrze i z pożytkiem dla siebie, Helion S.A., Gliwice, 2019,
Suchar M., Rekrutacja i selekcja pracowników, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, 2018.,
World Economic Forum, Future of Jobs Report 2023, World Economic Forum, Genewa, 2023 (analiza wybranych fragmentów),
Uzupełniająca

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	8	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	2	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	8	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	30	1,2

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 :	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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294911	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Grzegorz Szersze				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . Grzegorz Szersze				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci w zakresie fizyki, analizy matematycznej, oraz metrologii, elektroniki i elektrotechniki, podstawowe zasady analizy i prezentacji danych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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	Potrąfi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje przetworników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u tkowe, ekonomiczne i rodowiskowe.	ET1_U05, ET1_U08	dyskusja, wykonanie zadania
5	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 potrąfi 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 potrąfi zaprojektowa eksperyment i przeprowadzi pomiary wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrąfi 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 wlasn i zespołow przy realizacji zada pomiarowych.	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
9	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwi zywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemy le.	ET1_K01	obserwacja wykonania zada
10	Student ma 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 prezentacji przy wykorzystaniu rzutnika komputerowego. Dost pny jest podr cznik do cz ci przedmiotu.), 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 60% punktów. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy bie ce wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 60% 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.

Oceny z wykładu i laboratorium s ustalone zgodnie z Regulaminem studiów AT.

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Pomiary w energetyce, pomiary pola elektrycznego i magnetycznego, pomiary rezystancji uziemie , metody pomiaru napi i pr dów w elektroenergetyce, pomiary mocy i energii, systemy pomiaru i rozlicze energii elektrycznej, pomiary hałas, pomiary eksploatacyjne w stacjach elektroenergetycznych, komputerowe systemy pomiarowe, pomiary wybranych wielko ci 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.

**Tre ci programowe**

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zaj : **wykład**

1. Wprowadzenie do pomiarów w energetyce. (1 godz.)  
 Wiadomo ci wst pne i zakres tematyczny przedmiotu. Cel i zakres pomiarów w elektroenergetyce. Zastosowania pomiarów w bie cej eksploatacji i badaniach – przykłady. Wielko ci mierzone: elektryczne i nieelektryczne – omówienie stosowanych metod pomiarowych.

2. Pomiary pola elektrycznego i magnetycznego 50Hz. (1,5 godz.)  
 Definicje, jednostki. Mierniki pola elektrycznego z sond Millera i sond dipolow – budowa, własno ci, metodyka wykonywania pomiarów. Mierniki pola magnetycznego z sond zwojow i czujnikiem Halla – budowa, własno ci, metodyka wykonywania pomiarów.

3. Pomiary rezystancji uziemienia, rezystywno ci gruntu i napi cia 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 rezystywno ci gruntu. Pomiary napi cia dotykowego i napi cia dotykowego ra enia - definicje, schematy zast pcze, wymagania.

4. Metody pomiaru napi i pr dów w elektroenergetyce. (1 godz.)  
 Pomiary wysokich napi przemiennych i stałych. Dzielniki napi ciowe: budowa, schematy zast pcze, funkcje przenoszenia, bł dy. Przekładniki pomiarowe: rodzaje, budowa, własno ci, bł dy – przykłady.

5. Systemy pomiaru i rozlicze energii elektrycznej. (1,5 godz.)  
 Konstrukcje liczników elektronicznych - podstawy, budowa. Scalone układy mno ce - przykłady rozwi za , bł dy. Zdalne systemy odczytu liczników energii elektrycznej - rozwi zania i przykłady systemów pomiarowych. Integracja systemów pomiaru i rozlicze energii elektrycznej.

7. Pomiary wielko ci akustycznych. (1,5 godz.)  
 Wła ciwo ci pola akustycznego. Poj cia ci nienia i poziomu ci nienia akustycznego, nat enia i poziomu nat enia d wi ku, gło no ci i poziomu gło no ci. Rodzaje i wła ciwo ci mikrofonów. Pomiary hałasu oraz wielko ci akustycznych.

8. Pomiary wielko ci nieelektrycznych w elektroenergetyce (2 godz.)  
 Rodzaje wielko ci nieelektrycznych mierzonych w elektroenergetyce. Czujniki do pomiaru temperatury: rodzaje, parametry, dokładno ; przykłady. Zdalne, bezdotkowe pomiary temperatury; pirometry, kamery termowizyjne. Pomiary zawarto ci wody, czujniki wilgoci. Pomiary parametrów drga (akcelerometry). Pomiary ci nie .

10

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie do laboratorium (1 godz.)

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

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

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

5. Pomiary z wykorzystaniem przekładników (3 godz)

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

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

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

9. Badania transformatora energetycznego (4 godz)

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

11. Kolokwium (1 godz.)

30

<b>Literatura</b>
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
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**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	6	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Systemy wbudowane na mikrokontrolerach z rodziny AVR				
Course / group of courses:	Embedded systems based on the AVR family microcontrollers				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	294842	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordynator:	mgr. in . Łukasz Chlastawa				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Zakłada si , e przed rozpocz cciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada podstawow wiedz w zakresie j zyka C, techniki mikroprocesorowej, elektroniki cyfrowej, systemów pomiarowych.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	ma podstawow wiedz w zakresie mo liwo ci wykorzystywania techniki mikroprocesorowej w urz dzeniach automatyki i energetyki, zna podstawowe poj cia zwi zane z technik mikroprocesorow	ET1_W05, ET1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
2	ma wiedz w zakresie metodyki i technik programowania systemów wbudowanych oraz stosowania rodowiska programistycznego Arduino	ET1_W06, ET1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
3	umie projektowa mikroprocesorowe układy pomiarowe wykorzystuj ce scalone sensory wybranych wielko ci fizycznych	ET1_U01, ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania

4	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację ustną po wyconym wyników realizacji zadania projektowego	ET1_U01, ET1_U10	wykonanie zadania
5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, potrafi korzystać z dokumentacji technicznej, wyszukiwać niezbędne informacje w Internecie, również w języku angielskim	ET1_U01, ET1_U11	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ET1_K02	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Zajęcia realizowane z wykorzystaniem elektronicznego modułu Arduino wraz z dodatkowym sprzętem. Nauka pisania kodu w środowisku Arduino. Wyświetlanie ekranu komputera osoby prowadzącej za pomocą rzutnika na ekranie. Pisanie kodu przez prowadzącego na zajęciach z jednoczesną analizą wspólnie ze studentami. Przedstawienie każdego zagadnienia od strony teoretycznej oraz praktyczne przykłady pisane w środowisku Arduino. Wykorzystanie tablicy do objaśnienia konfiguracji mikrokontrolera i sposobu działania programów. Pogadanka, burza mózgów, wymiana pomysłów ze studentami na określony temat. W ramach projektu samodzielna praca studentów w celu realizacji przydzielonego tematu. W godzinach zajęć konsultacja postępowania w wykonywaniu projektów, udzielenie odpowiedzi na pytania, udzielanie wskazówek przez prowadzącego. Po wykonaniu projektów prezentacja przed prowadzącym oraz pozostałymi studentami.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- ocena kolokwium (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

##### umiejętności:

- ocena kolokwium (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

##### kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania indywidualnego projektu)

#### Warunki zaliczenia

- Warunkiem uzyskania zaliczenia z przedmiotu laboratoryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny z dwóch kolokwium (KOL) oraz co najmniej jednej pozytywnej oceny za bieżące prace podczas zajęć (OBZ).
- Warunkiem uzyskania zaliczenia z przedmiotu projektowych jest uzyskanie pozytywnej oceny za oddane prace (OCWZ) oraz za prezentację dotyczącą wykonywanego projektu (OCWZ, OBZ).

#### Treści programowe (opis skrócony)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi sprzętowymi i programowymi narzędziami do realizacji mikrokomputerowych systemów sterujących zintegrowanych z obiektem sterowania oraz ukształtowanie umiejętności w zakresie programowania mikrokontrolerów wraz z układami peryferyjnymi oraz wybranych, prostych systemów wbudowanych. W szczególności ci, studenci nabywają umiejętności projektowania systemów wbudowanych na platformie ARDUINO.

#### Content of the study programme (short version)

The aim of the course is to familiarize students with the basic hardware and software tools for the implementation of microcomputer control systems integrated with control objects and to develop skills in the field of programming microcontrollers with peripheral systems and simple embedded systems. In particular, students acquire skills in designing embedded systems on the Arduino platform.

#### Treści programowe

		Liczba godzin
Semestr: 6		
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>		
Zagadnienia realizowane na zajęciach w ramach laboratorium informatycznego		30
1. Wprowadzenie do środowiska Arduino IDE, zapoznanie z modułem Arduino Nano, omówienie metodyki programowania układu.		
2. Zapoznanie z not katalogowym mikrokontrolera ATmega328P		
3. Obsługa portów wejściowych/wyjściowych.		
4. Zmienne w języku C – prezentacja i wiczenia przeprowadzone w środowisku Arduino z wykorzystaniem platformy Arduino Nano.		
5. Konfiguracja portu szeregowego.		
6. Prace w języku C – prezentacja i wiczenia na module Arduino z wykorzystaniem portu szeregowego.		
7. Obsługa mikroprzycisku, etapowa konstrukcja kodu obsługującego przycisk działający w sposób nieblokujący oraz odpornego na drgania zestyków, programowy debouncer, funkcja millis()		
8. Sterowanie wyjściami z wykorzystaniem funkcji millis()		

9. Sterowanie silnikiem DC	30
10. Sterowanie silnikiem krokowym.	
11. Pomiar napięcia za pomocą sprz. tego modułu analogowo-cyfrowego	
12. Obsługa czujnika temperatury LM35.	
13. Obsługa wyświetlacza LCD.	
14. Obsługa pilota podczerwieni.	
15. Generowanie sygnału PWM w sposób programowy oraz z wykorzystaniem modułu sprz. tego – timera.	
16. Sterowanie serwo mechanizmem.	
17. Sterowanie diod trójkolorow. w standardzie RGB.	
18. Obsługa cyfrowego czujnika temperatury DS18B20	
19. Obsługa układu RTC za pomocą interfejsu I2C.	

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Zagadnienia realizowane na zajęciach projektowych

- |   |    |
|---|----|
| 1. Sterownik rolet                                      | 10 |
| 2. Trzykanałowy sterownik taśmy LED                     |    |
| 3. Minutnik   |    |
| 4. Zegar z możliwością ustawienia godziny               |    |
| 5. Regulator ogrzewania z wykorzystaniem DS18B20        |    |
| 6. Czujnik temperatury na układzie LM35                 |    |
| 7. Pomiar odległości za pomocą sensora ultradźwiękowego |    |
| 8. Obsługa przycisków za pomocą wejścia analogowego     |    |
| 9. Obsługa klawiatury 4x4 z multiplexacją wej.          |    |
| 10. Sterowanie wentylatorem łazienkowym                 |    |

#### Literatura

Podstawowa

ATmega328P datasheet, Microchip,

Baranowski R., Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce., BTC, Warszawa 2006,

Dokumentacja arduino: <https://www.arduino.cc/en/main/docs>,

Francuz T., AVR. Układy peryferyjne, Helion, 2014,

Hughes J.M., Arduino. A Technical Reference, O'Reilly Media, Inc., 2016,

Kwiecień A. Gaja P., Współczesne problemy systemów czasu rzeczywistego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004,

Monk S., Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki, Helion, 2015,

Monk S., Arduino dla początkujących Podstawy i szkice, Helion, 2019,

Uzupełniająca

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	<b>40</b>
Konsultacje z prowadzącym	<b>0</b>
Udział w egzaminie	<b>0</b>
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w szczególnych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	<b>0</b>

Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	5	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	2	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	3	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	<b>40</b>	<b>1,6</b>
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	48	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:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Szkolenie BHP				
Course / group of courses:	Health and Safety Training				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294997	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
<b>Razem</b>			<b>4</b>		<b>0</b>
Koordinator:	magister Paweł Wilk				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Ogólna znajomo reguł BHP			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
e-learning - metody i techniki kształcenia na odległo (metody podaj ce (prezentacja multimedialna, materiały szkoleniowe))			

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
<b>wiedza:</b> obserwacja wykonania zadań (obecność na zajęciach 100%)	
<b>Warunki zaliczenia</b>	
Udział w szkoleniu na platformie MS Teams, zapoznanie się z załączonymi materiałami, zaliczenie testu	
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>	
Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, przepisami i zasadami dotyczącymi zdarzeń wypadkowych, ochrony przeciwpożarowej, organizacji i ergonomii stanowisk nauki oraz występujących czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
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.	
<b>Treści programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 1	
Forma zajęć : <b>wykład</b>	
<p>Przepisy regulujące organizację i bezpieczeństwo pracy i nauki na terenie Akademii Tarnowskiej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>USTAWA Prawo o szkolnictwie wyższym, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>ustroju i organizacji uczelni,</li> <li>organów kolegialnych i jednoosobowych uczelni i ich kompetencji,</li> <li>praw, obowiązków i odpowiedzialności dyscyplinarnej studentów,</li> <li>utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie uczelni.</li> </ol> </li> <li>Statut i Regulamin Studiów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>praw i obowiązków studenta,</li> <li>bezpieczeństwa podczas zajęć organizowanych na /poza terenem Uczelni,</li> <li>bezpieczeństwa podczas przebywania na terenie Uczelni.</li> </ol> </li> <li>Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa na terenie uczelni,</li> <li>bezpieczeństwa pracy i nauki w laboratoriach i pracowniach specjalistycznych,</li> <li>bezpieczeństwa w domach studenckich,</li> <li>bezpieczeństwa na terenie uczelni.</li> </ol> </li> <li>Instrukcja postępowania w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków studentów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>zdefiniowania wypadku studenta,</li> <li>trybu zgłaszania wypadku i ustalania okoliczności zdarzenia wypadkowego,</li> <li>sporządzenia dokumentacji powypadkowej, w tym „protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku studenta”,</li> </ol> </li> <li>Zakres zaopatrzenia studentów z tytułu ubezpieczenia NNW.</li> </ol> <p>Ustawa o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach, w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>określenie okoliczności wypadku uzasadniającego przyznanie świadczeń z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach,</li> <li>wiadczenia z tytułu wypadku w szczególnych okolicznościach, grupa uczniów i studentów.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zarządzenia w sprawie regulaminów porządkowych w pracowniach i laboratoriach.</li> </ol> <p>Profilaktyka i ochrona przeciwpożarowa na terenie Akademii Tarnowskiej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ustawa o ochronie przeciwpożarowej oraz aktów wykonawczych, w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>ogólnych zasad bezpieczeństwa pożarowego,</li> <li>charakterystycznych przyczyn pożarów,</li> <li>profilaktyki przeciwpożarowej.</li> </ol> </li> </ol>	4

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

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

Organizacja punktów pierwszej pomocy i zasad udzielania pomocy przedlekarskiej

1. Zasady udzielania pomocy przedlekarskiej, w przypadkach:

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

2. Wyposa enie apteczki pierwszej pomocy.

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

Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uci liwe dla zdrowia

- 1) Definiowanie czynników uci liwych, szkodliwych, niebezpiecznych.
- 2) Grupy czynników: fizyczne, biologiczne, chemiczne, psychologiczne.
- 3) Obliczanie ryzyka zawodowego, w tym zagro enia czynnikami biologicznymi.

Identyfikacja czynników i szacowanie ryzyka na stanowiskach dydaktycznych [pracy]

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uci liwych dla zdrowia wyst puj cych w procesie dydaktycznym:

- 1) w pracowniach i laboratoriach,
- 2) podczas zaj ychowania fizycznego,
- 3) zwi zanych z prac na stanowiskach wyposa onych w monitory ekranowe,
- 4) podczas odbywania praktyk zawodowych,
- 5) szacowanie ryzyka.

MODUŁ ROZSZERZAJ CY DLA KIERUNKU

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

/akty prawne dotycz ce:

a) ogólnych przepisów bezpiecze stwa i higieny pracy na stanowiskach administracyjnych.

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uci liwych dla zdrowia wyst puj cych w procesie dydaktycznym oraz zasady zabezpieczania si przed nimi. Zasady stosowania rodków ochrony indywidualnej.

Rozszerzenie problematyki zwi zanej z bezpiecze stwem podczas odbywania praktyk zawodowych – identyfikacja czynników uci liwych, szkodliwych i niebezpiecznych. Organizacja stanowisk pracy, w tym pracy biurowej.

Podstawowe zasady tworzenia stanowisk pracy biurowej z uwagi na pomieszczenia, wyposa enia w sprz t elektroniczny.

4

#### Literatura

Podstawowa

## Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>4</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>0</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294998	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		1	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	W	3	Zaliczenie	0
<b>Razem</b>			<b>3</b>		<b>0</b>
Koordinator:	magister Dominika Opiola				
Prowadz cy zaj cia:	mgr Dominika Opiola				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 podnoszące poziom własnej wiedzy naukowej i ukierunkowuje także inne w tym zakresie;	ET1_U14	praca pisemna
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
metody podaj (Demonstracja treści z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (Udostępnianie treści informacyjnych online.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)			
<b>umiejętności:</b> ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Forma zaliczenia: zaliczenie. Warunki zaliczenia: Pozytywny wynik zaliczenia testu on-line.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Przedstawienie studentom struktury i zasad funkcjonowania biblioteki uczelnianej. Zapoznanie z regułami korzystania z biblioteki oraz katalogu bibliotecznego.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
The presentation of the structure university library, rules of using and the ability of usage the library catalog.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 1			
Forma zajęć : <b>wykład</b>			
<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
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Podstawowymi dokumentami obowiązującymi studentów jest „Regulamin organizacyjny Biblioteki Uczelnianej” oraz „Regulaminem korzystania z usług jednostek organizacyjnych biblioteki”.			

## Dane jako ciowe

Przyporz dkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	0	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>3</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>0</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:	Automatyka i pomiary				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika mikroprocesorowa w układach kontroli i sterowania				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	308132	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
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Umiej tno programowania mikrokontrolerów rodziny STM32 w j zyku C. Znajomo oprogramowania narz dziowego na komputery PC, umoliwiaj cego programowanie tych mikrokontrolerów.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Charakteryzuje układy wej ciowe i wyj ciowe stosowane w mikrokomputerach budowanych wokół mikrokontrolerów rodziny STM32. Poniewa mo e by ich potencjalnie bardzo du o istotnie ró nych, wi c praktycznie dotyczy to układów zaimplementowanych w modułach dodatkowych zestawu uruchomieniowego OpenH7431-C firmy Waveshare: moduł z wy wietlaczem LCD 7", moduł Ethernet DP83848, moduł USB3300 USB HS, moduł WM8960 Audio, moduł Micro SD, moduł z kamer OV2640, moduł z pamici W25QXX, moduł CAN SN65HVD230, moduł IMU 10 DoF.	ET1_W04	wykonanie zadania

2	Potrąfi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów, w pierwszym rz dzie filtry cz stotliwi ciowe o sko czonej i niesko czonej odpowiedzi impulsowej.	ET1_W04	wykonanie zadania
3	Potrąfi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytm regulatora PID i pochodne.	ET1_W04	wykonanie zadania
4	Potrąfi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy sterowania binarnego, kombinacyjnego i sekwencyjnego, w tym automaty sko czone.	ET1_W04	wykonanie zadania
5	Potrąfi u y programowo (oprogramowa u ycie) podzespoły (moduły) zestawu uruchomieniowego mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U01, ET1_U07	wykonanie zadania
6	Potrąfi zaprojektowa mikrokomputer, zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrąfi obsłu y programowo w mikrokontrolerach rodziny STM32 popularne interfejsy cyfrowe: USB, Ethernet, CAN.	ET1_U07	wykonanie zadania

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

metody praktyczne (Laboratorium o charakterze programistycznym - programowanie mikrokontrolerów rodziny STM32 w j zyku C, z u yciem zestawu uruchomieniowego i odpowiedniego oprogramowania narz dziowego na komputer PC. Wykonywane wiczenia ko cz si oddaniem sprawozdania z wiczenia (w nast pnym terminie zaj ), zawieraj cego przed wszystkim stworzony program wraz z opisem jego funkcjonowania.), konsultacje indywidualne (Konsultacje wykonywanych projektów programistycznych. Pomoc w tworzeniu i uruchamianiu na STM32 programów w j zyku C.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

##### wiedza:

ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozda ze zrealizowanych projektów programistycznych.)

##### umiej tno ci:

ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozda ze zrealizowanych projektów programistycznych.)

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie wszystkich sprawozda ze wszystkich przewidzianych programem wicze laboratoryjnych. Ocena jest redni arytmetyczn z ocen uzyskanych ze sprawozda z wicze laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów na mikrokontrolerach rodziny STM32. Realizacja sterowania binarnego, kombinacyjnego i sekwencyjnego, na STM32. Realizacja regulatorów PID i pochodnych na STM32. Oprogramowanie popularnych interfejsów cyfrowych: USB, Ethernet, CAN. Oprogramowanie wybranych innych peryferiów mikrokontrolerów STM32.

#### Content of the study programme (short version)

#### Tre ci programowe

		Liczba godzin
Semestr: 6		
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>		
Implementacja algorytmu regulatora PID na STM32		3
Implementacja filtra FIR na STM32		3
Implementacja filtra IIR na STM32		3
Realizacja kombinacyjnego układu sterowania binarnego na STM32		3
Realizacja sekwencyjnego układu sterowania binarnego na STM32		3
Realizacja automatu sko czonego jako układu sterowania sekwencyjnego na STM32		3
Wykorzystanie interfejsu USB do odczytu i zapisu danych z pami ci typu pen'drive		6
Transmisja danych przez ł cze Ethernet		6
Forma zaj : <b>wiczenia projektowe</b>		
Wybrane algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów		3
Realizacja regulatora PID na STM32		2

Realizacja układów sekwencyjnego sterowania logicznego na STM32	3
Wykorzystanie interfejsu USB na STM32	2
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Krzysztof Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Legionowo 2011	
Maciej Szumski, Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji, BTC, Legionowo 2017	
Marcin Peczarski, USB dla niewtajemniczonych w przykładach na mikrokontrolery STM32, BTC, Legionowo 2013	
Marek Galewski, STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z bibliotek HAL, BTC, Legionowo 2019	
Uzupełniająca	

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	0	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	40	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:	Elektroenergetyka				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika mikroprocesorowa w układach kontroli i sterowania				
Course / group of courses:					
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny II, III, IV				
Kod zaj /grupy zaj :	308133	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	1.2
		P	10	Zaliczenie z ocen	0.8
<b>Razem</b>			<b>40</b>		<b>2</b>
Koordinator:	dr in . Tomasz Drabek				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:
Umiej tno programowania mikrokontrolerów rodziny STM32 w j zyku C. Znajomo oprogramowania narz dziowego na komputery PC, umoliwiaj tego programowanie tych mikrokontrolerów.

### Szczegółowe efekty uczenia si

Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów stosowane w elektroenergetyce.	ET1_W04	wykonanie zadania
2	Potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy wyznaczania wielko ci kryterialnych działania zabezpiecze elektroenergetycznych.	ET1_W04, ET1_W05	wykonanie zadania
3	Charakteryzuje układy wej ciowe i wyj ciowe stosowane w mikrokomputerach budowanych wokół mikrokontrolerów rodziny STM32. Poniewa mo e ich by potencjalnie bardzo du o istotnie ró nych, wi c praktycznie dotyczy to układów zaimplementowanych	ET1_W06, ET1_W05	wykonanie zadania

3	w modułach dodatkowych zestawu uruchomieniowego OpenH743I-C firmy Waveshare: moduł z wyświetlaczem LCD 7", moduł Ethernet DP83848, moduł USB3300 USB HS, moduł WM8960 Audio, moduł Micro SD, moduł z kamerą OV2640, moduł z pamięcią W25QXX, moduł CAN SN65HVD230, moduł IMU 10 DoF.	ET1_W06, ET1_W05	wykonanie zadania
4	Potrąfi zaimplementować na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy czynnej, również dla przebiegów napięcia i prądów odkształconych od sinusoidy.	ET1_U07	wykonanie zadania
5	Potrąfi zaimplementować na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy biernej podstawowej harmonicznej.	ET1_U07	wykonanie zadania
6	Potrąfi zaprojektować mikrokomputer, zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U07	wykonanie zadania
7	Potrąfi ułożyć programowo podzespołów (modułów) zestawu uruchomieniowego mikrokontrolera rodziny STM32.	ET1_U08	wykonanie zadania
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
(Laboratorium o charakterze programistycznym - programowanie mikrokontrolerów rodziny STM32 w języku C, z użyciem zestawu uruchomieniowego i odpowiedniego oprogramowania narzędziowego na komputer PC. Wykonywane ćwiczenia kończą się oddaniem sprawozdania z ćwiczenia (w następnym terminie zajęć), zawierającego przed wszystkim stworzony program wraz z opisem jego funkcjonowania. Konsultacje wykonywanych projektów programistycznych. Pomoc w tworzeniu i uruchamianiu na STM32 programów w języku C.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozdania ze zrealizowanych projektów programistycznych.)			
<b>umiejętności:</b> ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozdania ze zrealizowanych projektów programistycznych.)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Zaliczenie wszystkich sprawozdań ze wszystkich przewidzianych programem ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena jest średnią arytmetyczną z ocen uzyskanych ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Mikroprocesorowa implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów stosowanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej i sterujących. Budowa mikrokomputerów przeznaczonych do celów realizacji zabezpieczeń i sterowania w elektroenergetyce. Programowanie mikrokontrolerów rodziny STM32 w języku C.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
Microprocessor implementation of digital signal processing algorithms used in power automation, protection and control. Construction of microcomputers intended for the implementation of protection and control in the power industry. Programming STM32 family microcontrollers in C.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 6			
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>			
1. Implementacja filtrów składowych ortogonalnych prądu lub napięcia na mikrokontrolerze STM32 (3 godziny) 2. Realizacja na mikrokontrolerze STM32 filtracji składowych symetrycznych trójfazowego prądu lub napięcia w oparciu o ich składowe ortogonalne (3 godziny) 3. Pomiar mocy czynnej i biernej podstawowej harmonicznej obwodu jednofazowego w oparciu o składowe ortogonalne sygnałów prądu i napięcia - realizacja na mikrokontrolerze STM32 (3 godziny) 4. Realizacja na STM32 pomiaru energii przebiegów odkształconych (6 godzin) 5. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia doziemnego (3 godziny) 6. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia przeciwnowolowego (3 godziny) 7. Realizacja na STM32 funkcji zabezpieczenia zwarciovowego (3 godziny) 8. Realizacja na STM32 pomiaru impedancji obwodu jednofazowego w oparciu o składowe ortogonalne prądu i napięcia (6 godzin)			30
Forma zajęć : <b>wiczenia projektowe</b>			
Filtry składowych ortogonalnych napięć i prądów i ich zastosowanie w elektroenergetyce.			3
Algorytmy wyznaczania mocy i energii w obwodach prądu przemiennego jedno- i trójfazowych.			4

Algorytmy cyfrowych zabezpieczeń elektroenergetycznych.	3
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Janusz Szafran, Andrzej Wiszniewski, Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej, WNT, Warszawa 2001	
Krzysztof Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, Legionowo 2011	
Maciej Szumski, Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji, BTC, Legionowo 2017	
Marek Galewski, STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z bibliotek HAL, BTC, Legionowo 2019	
Uzupełniająca	

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w cięle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	10	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	40	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 :	Teoria obwodów I				
Course / group of courses:	Circuit Theory I				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294980	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	8	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	4
		W	45	Egzamin	4
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>8</b>
Koordinator:	dr in . Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Dostateczny poziom wiedzy z przedmiotów: matematyka i fizyka.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_W01	dyskusja
6	potrafi obliczy rozwi zania obwodów w stanach ustalonych: stałopr dowym, sinusoidalnie zmiennym	ET1_W02	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
7	potrafi budowa modele obwodowe dla prostych układów i urz dze elektrycznych	ET1_U01	dyskusja
8	potrafi wybra wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_U01	dyskusja
9	potrafi obliczy rozwi zania obwodów w stanach ustalonych: stałopr dowym, sinusoidalnie zmiennym	ET1_U03	egzamin, kolokwium, wypowied ustna
10	potrafi wybra wła ciw metod analizy obwodu i uzasadni ten wybór	ET1_K01	egzamin, kolokwium, wypowied ustna

#### 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. Aby zaliczy wiczenia, niezbdna jest obecno na co najmniej 13 z 15 zaj oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cz stkowych uzyskiwanych na kolokwiach w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

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 : <b>wykład</b>	
Definicja obwodu elektrycznego, elementy obwodu dwu i wieloko cówkowe oraz liniowe i nieliniowe, zale no ci pr dowe 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	45

nieustalony obwodu. Analiza obwodu w stanach ustalonych: obwody prądu stałego i sinusoidalnego. Metody analizy: rezystancji (impedancji) zastępczej, prądów oczkowych, napięć w zwojach. Własności obwodów liniowych: zasada superpozycji, twierdzenie o różnicy zastępczym, twierdzenie o kompensacji, zasada wzajemności, równoważne przenoszenie różnic. Obwody prądu sinusoidalnego, wartości skuteczne zespolone prądu i napięcia, impedancja i admitancja zespolona. Wykresy wektorowe. Moc prądu sinusoidalnego: chwilowa, czynna, bierna, pozorna i pozorna zespolona, współczynnik mocy, poprawianie współczynnika mocy (kompensacja mocy biernej). Rzeczywiste elementy obwodu - schematy zastępcze i wyznaczanie ich parametrów. Zjawisko rezonansu, rezonans napięcia i prądów. Topologia (struktura obwodu), elementy teorii grafów. Macierze opisujące (incydencji): oczkowa, w zwoja, powłoka. Drzewo grafu, oczka i pętle fundamentalne. Własności grafów, podstawowe twierdzenia. Zastosowanie teorii grafów do analizy obwodu elektrycznego - metoda prądów strunowych i napięć konarowych.	45
---	----

Forma zajęć : **wiczenia praktyczne**

wiczenia audytorialne 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. Osowski, J. Szabat, Podstawy teorii obwodów t.I – III, WNT, Warszawa 1998

J. Szabat i E. Liwa (redakcja), Zbiór zadań z teorii obwodów – cz. I i II, Wydawnictwo Politechniki 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**

<b>Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
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 (pole wypełniane tylko w szczególnych przypadkach, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	30
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	30
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	45
Inne	0
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>200</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>8</b>

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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294995	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	L	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>90</b>		<b>7</b>
Koordinator:	dr in . Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Grzegorz Aksamit, dr in . 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo budowy materii, elektromagnetyzmu, analizy wektorowej, równa ró niczkowych, znajomo zagadnie z przedmiotu Teoria Obwodów I.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 obliczyć rozmiar obwodów w stanach ustalonych: stałoprądowym, sinusoidalnie zmiennym, okresowo zmiennym niesinusoidalnym	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
4	zna podstawy metody składowych symetrycznych i jej zastosowania w analizie zwar	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
5	potrafi zapisać i rozwiązać równania stanu liniowego obwodu elektrycznego	ET1_W01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
6	potrafi obliczać i mierzyć przebiegi nieustalone w obwodach elektrycznych	ET1_W02	wykonanie zadania, ocena aktywności
7	potrafi obliczyć i zmierzyć prądy, napięcia i moce w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych	ET1_W02	wykonanie zadania, ocena aktywności
8	zna i rozumie specyfikacje obwodów zdegenerowanych	ET1_U01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
9	potrafi obliczyć i zmierzyć prądy, napięcia i moce w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych	ET1_U03	wykonanie zadania, ocena aktywności

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład prowadzony - w zależności od tematyki - z pomocą rzutnika, wizualizera lub kredy. Wyczenia tradycyjne (tablica), jeżeli odbywają się w sali z rzutnikiem, istnieje możliwość powrotu do treści wykładu. Po omówieniu kolejnych działów następuje weryfikacja wiedzy za pomocą prac pisemnych. Laboratorium odbywa się w salach wyposażonych w komputery z zainstalowanym specjalistycznym oprogramowaniem do analizy obwodów elektrycznych oraz ze stanowiskami do budowy obwodów i dokonywania niezbędnych pomiarów wielkości elektrycznych.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

- ocena dyskusji
- egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

##### umiejętności:

- egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena kolokwium
- ocena aktywności
- ocena wykonania zadania
- ocena wypowiedzi ustnej

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie wliczone z ocen i laboratorium z ocen. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wliczone i laboratorium. Egzamin odbywa się w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamknięte. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędna jest obecność (lub odrobienie) wszystkich zajęć oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczyć wyczenia, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cząstkowych uzyskiwanych na kolokwium w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

#### Treści programowe (opis skrócony)

Układy trójfazowe, symetryczne i niesymetryczne. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, obliczanie transformat podstawowych funkcji czasu, impedancja i admittance operatorowa (zmiennej zespolonej), elementy obwodu w dziedzinie zmiennej 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.

#### Treści programowe

	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zajęć : wykład	
Układy trójfazowe 3 i 4 – przewodowe, symetryczne i niesymetryczne. Obliczanie napięć i prądów w obwodach 3-fazowych, wykresy wektorowe. Moc obwodu 3-fazowego, pomiar mocy – układ dwóch	30

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 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.	30
--	----

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

wiczenia audytoryjne 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 specjalistyczne (laboratoryjne)**

<p>Tematy wicze</p> <p>a. Zasada superpozycji</p> <p>b. Twierdzenie o ródlie zast pczym</p> <p>c. Charakterystyki ródeł napi cia</p> <p>d. Obwody pr du sinusoidalnego – modele zast pcze</p> <p>e. Poł czenie szeregowo RLC</p> <p>f. Sprz enia magnetyczne</p> <p>g. Badanie czwórników</p> <p>h. Układ trójfazowy</p> <p>i. Stany nieustalone w obwodach I i II-go rz du</p> <p>j. Symulacja komputerowa obwodu elektrycznego</p> <p>k. Pr d odkształcony</p> <p>l. Układy z elementami nieliniowymi</p> <p>m. Filtry aktywne RC</p>	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.,

Uzupełniają 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**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	90
Konsultacje z prowadz cym	2

Udział w egzaminie	3	
Bezporedni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	30	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	25	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>175</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>7</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	95	3,8
Zaj cia 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 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 :	Teoria pola elektromagnetycznego				
Course / group of courses:	Theory of Electromagnetic Field				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	295008	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	6	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	3
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr in . Przemysław Syrek				
Prowadz cy zaj cia:	dr in . 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## 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.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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 pojemnościowych oraz mechanizm przepływu prądu elektrycznego.	ET1_W08	kolokwium, egzamin
5	Ma podstawową wiedzę o zjawisku indukcji elektromagnetycznej	ET1_W08	kolokwium, egzamin
6	Ma podstawową wiedzę o propagacji płaskiej poprzecznej fali monochromatycznej w środowisku liniowym	ET1_W08	kolokwium, egzamin
7	Potrąfi w literaturze wyszukać wskazany operator różniczkowy i dokona obliczeń w zadanym polu w którym z trzech układów współrzędnych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
8	Potrąfi interpretować iloczyn skalarny i wektorowy dla zadanych pól wektorowych.	ET1_U01	kolokwium, egzamin
9	Potrąfi wyznaczyć oporności prądowe prostych przypadków geometrycznych układów	ET1_U06	kolokwium, egzamin
10	Potrąfi zastosować twierdzenie Gaussa i zasad superpozycji do wyznaczania natężenia pola elektrycznego wybranych przypadków geometrycznych rozkładu ładunku.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
11	Potrąfi analizować proste przypadki układów pojemnościowych.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
12	Zna metody i narzędzia wyznaczania pola magnetycznego prostych przypadków rozkładu prądu elektrycznego.	ET1_U10	dyskusja
13	Potrąfi wyznaczyć strumień magnetyczny wybranych przypadków pola magnetycznego	ET1_U10	kolokwium, egzamin
14	Potrąfi rozwiązywać obwody magnetyczne: oblicza strumienie, indukcyjności własne i wzajemne.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
15	Potrąfi: pociągnąć pole elektryczne i magnetyczne poprzecznej fali płaskiej w próżni oraz wyznaczyć jej prędkość fazową.	ET1_U10	kolokwium, egzamin
16	Rozumie potrzeby ciągłego doskonalenia się	ET1_K02	kolokwium, egzamin
17	Ma świadomość swoich zachowań i w sposób profesjonalny przestrzega zasad etyki zawodowej	ET1_K03	kolokwium, egzamin

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład prowadzony - w zależności od tematyki - z pomocą rzutnika, wizualizera lub kredy. Wyczenia tradycyjne (tablica), jeżeli odbywają się w sali z rzutnikiem, istnieje możliwość powrotu do treści wykładu. Po omówieniu kolejnych działów następuje weryfikacja wiedzy za pomocą prac pisemnych. Laboratorium odbywa się w salach wyposażonych w komputery z zainstalowanym specjalistycznym oprogramowaniem do analizy pól.)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)  
ocena kolokwium

##### umiejętności:

ocena dyskusji  
egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)  
ocena kolokwium

##### kompetencje społeczne:

egzamin (Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)  
ocena kolokwium

#### Warunki zaliczenia

Zaliczenie więcej niż z ocen i laboratorium z ocen. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium. Egzamin odbywa się w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamknięte. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędna jest obecność (lub odrobienie) wszystkich zajęć oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczyć wyczenia, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cząstkowych uzyskiwanych na kolokwiach w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

<b>Tre ci programowe (opis skrócony)</b>	
Analiza wektorowa; równania pola elektromagnetycznego, pola statyczne: elektryczne, przepływowe, magnetyczne; indukcja elektromagnetyczna; pole elektromagnetyczne, harmoniczne pole elektromagnetyczne, harmoniczna fala płaska.	
<b>Content of the study programme (short version)</b>	
Vector analysis; electromagnetic field equations, electric and magnetic field; electromagnetic induction; electromagnetic field, harmonic field, harmonic flat wave.	
<b>Tre ci programowe</b>	
	Liczba godzin
Semestr: 3	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
<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 przepływowe – 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; rozwiązywanie 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-stacjonarny, 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 : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<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 dielektryków</p> <p>Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem ferromagnetycznym</p> <p>Wyznaczanie pola magnetycznego obwodu magnetycznego</p>	30
<b>Literatura</b>	
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,
Pitek Z., Jabłoński P.: Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, WNT 2010,
Rawa H.: Podstawy elektromagnetyzmu, OWPW, Warszawa 1996,
Uzupełniaj ca

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	30	
Przygotowanie do kolokwów i egzaminu	15	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	40	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>150</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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:					
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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294988	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	P	15	Zaliczenie z ocen	2
		LO	30	Zaliczenie z ocen	1
		W	30	Egzamin	3
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>
Koordinator:	dr hab. in . Ryszard Klempka				
Prowadz cy zaj cia:	mgr in . Dawid Kara, dr hab. 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i stosuje rachunek operatorowy	ET1_W04	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
2	Zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ET1_W04	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
3	Zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ET1_W04	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna

4	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_W04, ET1_W05	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
5	Potrafi przeliczy równania stanu na transmitancj	ET1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
6	Potrafi zbudowa model operatorowy układów RLC	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
7	Zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
8	Zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ET1_U07, ET1_U03	wykonanie zadania, egzamin, kolokwium, wypowied ustna
9	Zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
10	Potrafi zbudowa model w przestrzeni stanu	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
11	Potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ET1_U07, ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied ustna
12	Potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ET1_K01	kolokwium, wykonanie zadania, egzamin, wypowied 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 zaj ciach, zaliczenie sprawozda , zdanie egzaminu.

Umiej tno ci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.

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

#### Tre ci programowe (opis skrócony)

Przekształcenie Laplace'a, transmitancja, podstawowe bloki i ich charakterystyki, algebra schematów blokowych, kryteria stabilno ci, przestrze stanu, metody doboru regulatorów

#### 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

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 4	
Forma zaj : <b>wykład</b>	
1. Zagadnienia wstępne – rodzaje sygnałów, statyka i dynamika, równania różniczkowe liniowe i nieliniowe, podstawowe pojęcia automatyki, modele matematyczne, 2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, transmitancja 3. Właściwości dynamiczne elementów liniowych – klasyfikacja elementów liniowych, zera i bieguny, odpowiedzi skokowe i impulsowe, charakterystyki czotliwościowe (amplitudowa i fazowa- Bodego oraz amplitudowo-fazowa - Nyquista) 4. Schematy blokowe i transmitancja zastępcza – przekształcanie schematów blokowych, zasada superpozycji, zamknięty układ regulacji 5. Stabilność układów liniowych – definicja stabilności, kryteria algebraiczne (tw. Routha, tw. Hurwitza), kryterium Nyquista, zapas stabilności 6. Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu, rozwiązywanie równań stanu 7. Sterowalność i obserwowalność, 8. Układ regulacji – właściwości układów regulacji (sygnał zadany, zakłócenie, wyjście, błęd regulacji, wymagania stawiane układom regulacji), przeregulowanie, czas odpowiedzi, czas regulacji; regulacja dwupołeniowa, regulatory konwencjonalne (P,PI,PD,PID) i optymalizacja parametryczna. Regulacja kaskadowa. 9. Regulacja cyfrowa– dobór czasu próbkowania i dyskretyzacja regulatora konwencjonalnego o działaniu ciągłym	30
Forma zaj : <b>wiczenia praktyczne</b>	
1. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, przekształcenie Laplace'a oraz przekształcenie odwrotne, ułamki proste, transmitancje 2. Modele matematyczne obwodów elektrycznych - wyznaczanie transmitancji oraz równania stanu dla obwodów RLC 3. Charakterystyki elementów automatyki - obliczenia charakterystyk czasowych (skokowe i impulsowe) i czotliwościowych (Bodego i Nyquista) dla elementów dynamicznych 4. Algebra schematów blokowych - obliczenia transmitancji zastępczych 5. Algebraiczne kryteria stabilności dla liniowych układów dynamicznych - kryterium Routha, kryterium Hurwitza, kryterium Nyquista 6. Analiza i synteza układów regulacji - zapas stabilności, optymalizacja parametryczna	15
Forma zaj : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
1. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych - obliczenia symboliczne, 2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, przekształcenie odwrotne Laplace'a, ułamki proste, funkcja Heaviside, 2. Podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki, 3. Metody modelowania układów liniowych transmitancje, przestrzeń stanu, schematy blokowe równań matematycznych, model funkcyjny z użyciem funkcji ode, 4. Modelowanie układów nieliniowych, 5. Aproksymacja układu wysokiego rzędu członem ni szego rzędu z opóźnieniem, 7. Dobór parametrów regulatorów - sterowanie silnika DC	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
Kaczorek, T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1996	
Klempka R., Wittek B., Garbacz-Klempka A., Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w Matlabie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2017	
Pełczewski, W., Teoria sterowania, WNT, Warszawa 1980	

## Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wype lniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	25	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	25	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>150</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	80	3,2
Zaj cia 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 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-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294912	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :	obowiązkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	6		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Egzamin	1
<b>Razem</b>			<b>50</b>		<b>4</b>
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Jakub Furgał				
Prowadzący zajęcia:					
Język wykładowy:	semestr: 6 - język polski				

## Objaśnienia:

Rodzaj zaj : obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wyczenia audytoryjne, L - lektorat, S - seminarium dyplomowe, P - wyczenia praktyczne, M - wyczenia specjalistyczne (medyczne), K - wyczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wyczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P - wyczenia projektowe, ZS - zajęcia seminaryjne, ZT - zajęcia terenowe, T - wyczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wyczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wyczenia specjalistyczne (sportowe), F - wyczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wyczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
znajomość metod analizy układów elektrycznych, wiedza podstawowa z dziedziny techniki wysokich napięć i inżynierii materiałowej w elektrotechnice			
<b>Szczegółowe efekty uczenia się</b>			
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 nośnikach informacji w rozwiązywaniu zagadnień dotyczących doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania sieci rozdzielni	ET1_U01	wykonanie zadania
5	w działaniu dotyczących doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania rozdzielni uwzględnia wpływ urządzeń na otoczenie i uwarunkowania ekonomiczne	ET1_U05	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi ocenić poprawność rozwiązań urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych biorąc pod uwagę aspekty ekologiczne i warunki bezpiecznego użytkowania	ET1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi opracować tekst zawierający opis realizacji zadania z zakresu doboru urządzeń i pracy rozdzielni	ET1_U09	egzamin, wykonanie zadania
8	widzi potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji i ma umiejętność samokształcenia	ET1_U14	wypowiedź ustna
9	Określa konieczność doskonalenia wiedzy technicznej w swojej dziedzinie	ET1_K01	wypowiedź ustna
10	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w działaniu i inżynierskiej	ET1_K03	wypowiedź ustna

#### Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład z wykorzystaniem rzutnika i materiałów firmowych, obejmujący zagadnienia urządzeń głównych stacji, aparatów i urządzeń rozdzielczych transformatorów, narażenia, zasad doboru urządzeń i projektowania stacji, metod obliczeń prądów zwarciovych, zasady eksploatacji urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych i oddziaływania urządzeń elektroenergetycznych na środowisko. Zajęcia laboratoryjne umożliwiają rozszerzenie wiedzy przedstawionej w ramach wykładu. Zajęcia projektowe obejmują także konsultacje indywidualne dotyczące zagadnień rozwiązywanych w ramach projektów indywidualnych.)

#### 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

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E).

Wiedza: Egzamin pisemny. Zaliczanie laboratorium. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium należy uzyskać ocenę pozytywną ze wszystkich kolokwiów, uczestniczyć w wykonaniu ćwiczeń i zaliczyć sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Wykonanie projektu indywidualnego ocenionego pozytywnie.

Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie ćwiczeń realizowanych w ramach laboratorium, wykonanie projektu, egzamin.

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

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

Urządzenia główne stacji. Aparaty i urządzenia rozdzielcze. Transformatory. Narażenia, kryteria i zasady doboru urządzeń. Zasady projektowania stacji. Obliczenia zwarciovych. Obliczenia niezawodności. Układy połączeń rozdzielni. Rozwiązania konstrukcyjne stacji. Urządzenia w rozdzielniach niskiego i średniego napięcia. Rozdzielnie i urządzenia wysokich i najwyższych napięć. Potrzeby własne. Zasady eksploatacji urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych. Uziemienia. Oddziaływanie na środowisko urządzeń elektroenergetycznych.

#### 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.

#### Treści programowe

Liczba godzin

Semestr: 6

Forma zajęć: **wykład**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych. Podział napięć według IEC. Narazenia, jakim podlegają urządzenia rozdzielcze, charakterystyka. Narazenia środowiskowe. Narazenia napięciowe Narazenia prądowe robocze i zwarciovowe (1 godz).</li> <li>2. Rodzaje zwarć. Obliczenia zwarciovowe, wielkości podstawowe, wielkości pochodne (1 godz).</li> <li>3. Obliczanie prądów zwarciovych i narażenia urządzeń w aspekcie norm. Uwzględnianie wpływu silników indukcyjnych (1 godz).</li> <li>4. Zagrożenia i ochrona urządzeń rozdzielczych od łuku elektrycznego (1 godz).</li> <li>5. Podział urządzeń rozdzielczych i łukownic. Proces wyładowania i wyładowania prądu stałego (1 godz).</li> <li>6. Proces wyładowania prądu przemiennego. Zerwanie prądu i zwarcia rozwijające się. Napięcie powrotne. Wyładowania (1 godz).</li> <li>7. Rozdzielnice niskiego i wysokiego napięcia, podział i budowa (1 godz).</li> <li>8. Budowa i układy połączeń szyn rozdzielni wysokiego napięcia. Koordynacja izolacji w urządzeniach (1 godz).</li> <li>9. Podział i charakterystyka łukownic wysokiego napięcia. Odładowanie i rozładowanie wysokonapięciowe Wyładowania wysokonapięciowe, podział i budowa. Zasady doboru wyładowaczy wysokiego napięcia (1 godz).</li> <li>10.. Podział i budowa przekładników. Podstawowe parametry przekładników prądowych. Parametry i układy przekładników napięciowych (1 godz).</li> </ol>	10
---	----

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczenia prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych (4 godz).</li> <li>2. Badanie wpływu silników elektrycznych na prądy zwarciovowe (2 godz).</li> <li>3. Obliczenia sił i naprężeń w przewodach sztywnych, giętkich i izolatorach (4 godz).</li> <li>4. Badania styków wyładowaczy elektroenergetycznych (2 godz).</li> <li>5. Badania wyładowaczy prądu stałego (2 godz).</li> <li>6. Wyładowanie prądu przemiennego wyładowaczami próbnymi (2 godz).</li> <li>7. Badanie obciążalności przewodów i kabli (4 godz).</li> <li>8. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni niskiego i wysokiego napięcia (2 godz).</li> <li>9. Badania wyładowaczy niskiego napięcia i bezpieczników instalacyjnych (2 godz).</li> <li>10 Dobór łukownic wysokiego napięcia (2 godz).</li> <li>11. Badania przekładników prądowych i napięciowych w warunkach nieustalonych w sieciach elektrycznych (2 godz).</li> <li>12. Badania eksploatacyjne podstawowych urządzeń elektroenergetycznych (2 godz).</li> </ol>	30
---	----

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Celem zajęć jest uzyskanie praktycznych umiejętności doboru parametrów urządzeń, projektowania rozdzielni niskich i wysokich i najwyższych napięć zgodnie z zaleceniami normalizacyjnymi z uwzględnieniem narażeń wynikających z przepływu prądów zwarciovych i oddziaływania urządzeń na środowisko.	10
---	----

#### Literatura

Podstawowa

Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2001,

Strojny J. Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych, Skrypt AGH, Kraków, 2008, ,

Strojny J.: Urządzenia rozdzielcze, Skrypt AGH, Kraków ,1998,,

Uzupełniająca

Dane jako ciowe

Przyporządowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
--	--

Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	50	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	3	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	15	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>100</b>	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	55	2,2
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 :	Wprowadzenie na rynek pracy				
Course / group of courses:	Introduction to the Labour Market				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	307927	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :	obowi zkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
3	5	P	4	Zaliczenie	0
<b>Razem</b>			<b>4</b>		<b>0</b>
Koordinator:	magister Lucyna Krzemi ska				
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna podstawowe uwarunkowania formalno-prawne rynku pracy oraz zna ró dła i narz dzia słu ce analizie danych rynku pracy w kontek cie zarz dzania własnymi zasobami kompetencyjnymi	ET1_W07	ocena aktywno ci
2	Potrafi nazwa i opisa swoje kompetencje oraz przygotowa si do procesów rekrutacyjnych; potrafi rozwija umiej tno ci aktywnego poszukiwania pracy;	ET1_U01	obserwacja wykonania zada
3	My li i działa w sposób otwarty i proaktywny	ET1_K02	obserwacja zachowa
<b>Stosowane metody osi gania zakładanych efektów uczenia si (metody dydaktyczne)</b>			
(Dyskusja; burza mózgów; praca w grupie; analiza SWOT, praca indywidualna z bie c konsultacj doradcy; analiza wybranych zasobów z portali PSZ, mini-wykład konwersatoryjny)			

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się	
<b>wiedza:</b> ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)	
<b>umiej tno ci:</b> obserwacja wykonania zada (Obserwacja bezpo rednia studenta w czasie opracowywania autoanalizy kompetencji)	
<b>kompetencje społeczne:</b> obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)	
Warunki zaliczenia	
Warunkiem zaliczenia jest obecno na zaj ciach.	
Tre ci programowe (opis skrócony)	
Celem zaj jest wyposa enie studentów w podstawow wiedz o rynku pracy i w umiej tno ci pozwalaj ce im zwi kszy wiadomo w kształtowaniu i zarz dzaniu swoj karier zawodow . Zaj cia składaj si z dwóch cz ci: 1. Wiedza i narz dzia rynku pracy – zagadnienia podstawowe; 2. Autoanaliza kompetencji (AK).	
Content of the study programme (short version)	
The aim of the classes is to furnish students with essential knowledge about labour market and skills which will help students to increase their self-awareness in creating and managing their professional career. Classes consist of two parts: 1. Knowledge and tools of labour market – essential issues; 2. Self-analysis of competence resources.	
Tre ci programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zaj : <b>wiczenia praktyczne</b>	
<p>Wprowadzenie na rynek pracy.</p> <p>1. Wiedza i narz dzia rynku pracy - zagadnienia podstawowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza wybranych zasobów z portali publicznych słu b zatrudnienia na przykładzie <a href="https://psz.praca.gov.pl">https://psz.praca.gov.pl</a> oraz WUP i PUP; analiza przykładowych opisów zawodów z wyszukiwarki zawodów i specjalno ci;</li> <li>- Zintegrowany System Kwalifikacji – informacje ogólne; analiza przykadu/ów z zasobów Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji;</li> <li>- Barometr Zawodów – analiza zasobów i mo liwo ci;</li> <li>- Analiza zasobów portalu /raportów/ Biura Karier AT;</li> <li>- Narz dzia rekrutacyjne – wprowadzenie;</li> <li>- Kompetencje przyszło ci - Analiza wybranego fragmentu z wybranego raportu (na przykładzie „Future of Jobs Report”).</li> <li>- Szanse i zagro enia wybranych bran czy zawodów – analiza SWOT.</li> </ul> <p>2. Autoanaliza zasobów kompetencyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zarz dzanie własnymi talentami – wprowadzenie do zagadnienia;</li> <li>- indywidualne opracowanie kwestionariusza „Autoanaliza Kompetencji” z bie c konsultacj z doradc zawodowym.</li> </ul>	4
Literatura	
Podstawowa	
<p>Jak ni ej - w opisie, Jn, Jn, Jn 2024 - * Bolles R.N., Jakiego koloru jest twój spadochron, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa, 2013 (wybrane fragmenty); * Buckingham M., Wykorzystaj swoje silne strony, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa, 2017 (wybrane fragmenty); * World Economic Forum, Future of Jobs Report 2023, World Economic Forum, Genewa, 2023 (analiza wybranych fragmentów); * Suchar M., Rekrutacja i selekcja pracowników, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, 2018 (wybrane fragmenty).</p> <p>Wykładowca dostarcza studentom wybrane fragmenty.</p>	
Uzupełniaj ca	

#### Dane jako ciowe

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

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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	0	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>4</b>	
Liczba punktów ECTS		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>0</b>	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	4	0,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	4	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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :	ET1_Przedmiot obieralny I				
Kod zaj /grupy zaj :	294994	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	2	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
Rok studiów:	1	Semestr:	1		
<b>Rok</b>	<b>Semestr</b>	<b>Forma zaj</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Forma zaliczenia</b>	<b>ECTS</b>
1	1	P	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
Koordynator:	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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Wymagane wiadomo ci z zakresu matematyki na poziomie szkoły redniej.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Ma zaawansowan wiedz z zakresu matematyki, fizyki, teorii obwodów, teorii pola elektromagnetycznego i podstaw mechaniki ogólnej niezbdn do opisu i analizy zjawisk, obiektów oraz procesów technicznych zwi zanych z in ynieri elektryczn .	ET1_W01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
2	Potrafi, u ywaj c specjalistycznej terminologii, opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i przygotowa tekst (tak e w j zyku obcym) zawieraj cy omówienie wyników realizacji tego zadania.	ET1_U09	wypowied ustna
3	Potrafi przygotowa i przedstawi zwi zt prezentacj po wi con wynikom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich.	ET1_U10	wypowied ustna

4	Potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow .	ET1_U12	obserwacja wykonania zada
5	Potrafi efektywnie współdziała z innymi w zespole, tak e o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy.	ET1_U13	obserwacja wykonania zada
6	Ma umiej tno samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	ET1_U14	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci
7	Jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych tre ci, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	ET1_K01	obserwacja wykonania zada , ocena aktywno ci

#### 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:

obserwacja wykonania zada (Zadania wykonywane na zaj ciach to rozwi zywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat).

Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawno rachunkowa oraz jako prezentacji.)

ocena aktywno ci (W trakcie zaj rozwi zywane s zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te s wcze niej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywno ci przy ich rozwi zaniu/omawianiu zach cani s studenci w formie ochotniczego zgłoszenia.)

##### umiej tno ci:

obserwacja wykonania zada (Zadania wykonywane na zaj ciach to rozwi zywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat).

Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawno rachunkowa oraz jako prezentacji.)

ocena aktywno ci (W trakcie zaj rozwi zywane s zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te s wcze niej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywno ci przy ich rozwi zaniu/omawianiu zach cani s studenci w formie ochotniczego zgłoszenia.)

ocena wypowiedzi ustnej (Ocenie podlega prezentowany przez studenta (samodzielnie albo w zespole dwuosobowym) referat multimedialny. Zwykł form jest tutaj prezentacja w PowerPoint przygotowanych prac. Oceniane s zarówno walory merytoryczne referatu, pomysłowo , rzetelno przekazu, jasno implikacji oraz walory estetyczne wypowiedzi.)

##### kompetencje społeczne:

obserwacja wykonania zada (Zadania wykonywane na zaj ciach to rozwi zywanie rachunkowych problemów fizyki oraz multimedialna prezentacja (referat na zadany temat).

Ocenie podlega zarówno merytoryczne przygotowanie studenta, sprawno rachunkowa oraz jako prezentacji.)

ocena aktywno ci (W trakcie zaj rozwi zywane s zadania z fizyki przy tablicy dla wszystkich słuchaczy. Zadania te s wcze niej podane studentom w formie pisemnej listy. Do aktywno ci przy ich rozwi zaniu/omawianiu zach cani s studenci w formie ochotniczego zgłoszenia.)

#### 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 : <b>wiczenia praktyczne</b>	
<p>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</p>	30

kierunkach wzajemnie prostopadłych - krzywe Lissajous)	30
<b>Literatura</b>	
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, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999	
Materiały wewnętrzne do referatów.,	
Uzupełniająca	
Rósański S., Przez fizyka na skróty: tablice fizyczne z elementami matematyki, PWSZ w Piłie im. S. Staszica, Piła 2012	

**Dane jako ciowe**

<b>Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>		
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 (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	8	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	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 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-24/25Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294996	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	0	Rodzaj zaj :	fakultatywny		
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
<b>Razem</b>			<b>60</b>		<b>0</b>
Koordinator:	magister 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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
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

3	samodzielnie planuje i realizuje działania podnoszące poziom własnej sprawności i realizuje zdrowy tryb życia, ukierunkowuje także innych w tym zakresie	ET1_U12, ET1_U14	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 podające (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 podające (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, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, postępy. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Fitness

Aktywny udział w zajęciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, postępy. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

Aktywny udział w zajęciach, odpowiednia frekwencja, sprawdzian praktyczny, postępy. Zaliczenie praktyczne z ocen .

Wychowanie fizyczne: Zajęcia sportowo-rekreacyjne

Sprawdzian umiejętności technicznych: ocena umiejętności technicznych na podstawie obserwacji i postępów skuteczności techniki gry w różnych dyscyplinach sportowych.

Umiejętności techniczne w zakresie podstawowych dyscyplin sportowych.

Ocena wykonania wiczenia, odpowiednia frekwencja oraz aktywny udział w czasie zajęć .

Ocena prac pisemnych, multimedialnych.

Zajęcia zblokowane w formie obozu:

Obóz narciarski

Zaliczenie z ocen : semestr I lub II, zgodnie z obowiązującymi skalami ocen.

Warunkiem zaliczenia jest aktywny udział w zajęciach oraz obecność na wszystkich zajęciach.

Zaliczenie podstawowych elementów i ewolucji narciarskich oraz jazdy obserwowanej.

Obóz w drowny

Ocena praktycznych umiejętności podczas wycieczek turystycznych, czynny udział w zajęciach: przygotowywanie materiałów do zajęć .

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna  
Sprawdzian praktyczny z umiej tno ci wykonania wicze w zale no ci od schorzenia.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza  
Aktywny udział w zaj ciach. Odpowiednia frekwencja na zaj ciach. Przygotowanie zagadnie do wycieczek pieszych.

**Tre ci programowe (opis skrócony)**

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

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

Wychowanie fizyczne: Fitness

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

Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

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

Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

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

Zaj cia zblokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

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

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

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

Zaj cia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki: Gimnastyka kompensacyjna

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

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

Przygotowanie studentów do organizowania wycieczek turystycznych i krajoznawczych. Podstawowa znajomo historii, zabytków oraz topografii okolicy.

**Content of the study programme (short version)**

General university classes: Physical education:

Physical education: Athletics:

Safety during exercise. Basic knowledge of the anatomical structure of the body. The principles, forms and methods of training muscle strength and endurance of the body. Contemporary trends in nutrition for athletes and active people.

Physical education: Fitness:

History, definitions, division. Characteristics of individual fitness classes. Mastering basic fitness skills used in fitness.

Physical education: Swimming (learn and improve)

Learning and improving swimming skills and styles, mastering the correct technique of taking off and relapsing. Understanding the safety rules. Rules in competetive swimming.

Physical education: 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, mastering the basic technical elements of selected combat sports. Getting to know the artificial wall. Basic information about hardware. Teaching climbing techniques. The ability to organize free time for you and your family members.

Classes blocked in the form of a camp: Physical Education:

Ski Camp: Theory and practice of downhill skiing. Practical improvement of ski's elements and evolution.

Physical education: Traveling Camp

Practical preparing students' to organize tourist and sightseeing trips. Basic knowledge of the history, monuments and topography of the nearest area.

Classes for students with sick leave:

Physical education: (L4) Body shaping - Compensatory gymnastics

Re-shaping movement patterns that have disappeared as a result of dysfunction. Sustaining health through equipping skills, knowledge and improving physical fitness, which will help reduce the risk of recurrence of ailments

Physical education: (L4) Hiking

Knowledge of the topography of the area.

**Tre ci programowe**

Liczba godzin

Semestr: 1

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

Zaj cia ogólnouczelniane:

Wychowanie fizyczne: Atletyka

Zasady bezpiecze stwa, asekuracja podczas wicze . Podstawowe wiadomo ci z zakresu anatomii:

30

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 cao 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.

#### 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, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszobiegi, wiczenia wzmacniaj ce z przyborami: z ta mami, piškami, hantlami, kettlebellami, ci arkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozlu niaj ce.

#### Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

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

##### 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.

##### 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

30

#### Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Sprawno ogólna - wiczenia kształtuj ce w ró nych formach: wiczenia z przyborami (piški, skakanki, laski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). wiczenia lokalne i globalne z oporem ci aru ciała oraz lekkim oporem zewn trznym.

##### Zabawy i gry ruchowe.

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

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 piški ró nymi cz ciami ciała, strzały na bramk . Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłka r czna - zabawy i gry przygotowuj ce do piški r cznej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piški, przyj cie i podanie strzał na bramk , taktyka: poruszanie si po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piški, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

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

<p>wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobiegi oraz biegi przełajowe. Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna.</p> <p>Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszy, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.</p> <p>Zajęcia zablokowane w formie obozu:  Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski</p> <p>Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna.</p> <p>Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, ześlizgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich krawędzi: pługi, zjazd, przestopowanie, skręty do i od stoku, skręty stop, łuki płucne, skręty z półpługu, skręty z poszerzenia krawędzi, ewolucji narciarskich równoległych skręty N-W, skręty równoległe, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skręty „fun”. 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. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętności 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.</p> <p>Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:  Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna</p> <p>Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie dużych nieprawidłowości postawy. Analiza poprawności wykonywania podstawowych wzorców ruchowych. Metodyka wykonywania ćwiczeń ogólnousprawniających, wzmacniających poszczególne grupy mięśni posturalnych i rozciągających. Wykorzystanie powierzchni niestabilnych w kształtowaniu nawyku postawy prawidłowej. Ćwiczenia za stabilizery (sprężenie zwrotne). Elementy metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.</p> <p>Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza</p> <p>Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek jednodniowych. Zdobywanie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością historii, zabytków oraz topografii najbliższej okolicy. Opanowanie prawidłowego nazewnictwa najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętności czytania mapy, przewodników. Znajomość oznakowania szlaków turystycznych, historycznych, ścieżek edukacyjnych – szlakowskazy oraz czytania tablic informacyjnych. Przygotowanie do realizacji różnych form turystyki: piesza, rowerowa w dalszym ciągu. Poznanie historii i zabytków Tarnowa – cykl wycieczek po Tarnowie, poznanie walorów turystycznych oraz krajobrazowych najbliższej okolicy: zielone perły Tarnowa (Las Lipie, Rezerwat Debrza, Park im. E. Kwiatkowskiego, Park Sołnia), Pogórze Ciolkowicko-Ronowskiego.</p>	30
Semestr: 2	
Forma zajęć : <b>wiczenia praktyczne</b>	
<p>Zajęcia ogólnouczelniane:  Wychowanie fizyczne: Atletyka</p> <p>Zasady bezpieczeństwa, asekuracja podczas ćwiczeń. Podstawowe wiadomości z zakresu anatomii:</p>	30

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 cao 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.

#### 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, Circuit Training (trening obwodowy), Tabata, CrossFit. Nordic Walking, wiczenia terenowe, marszobieg, wiczenia wzmacniaj ce z przyborami: z ta mami, piškami, hantlami, kettlebellami, ci arkami. Stretching, Pilates, Joga, Body Art. wiczenia relaksacyjne: wiczenia oddechowe, rozlu niaj ce.

#### Wychowanie fizyczne: Pływanie (nauka i doskonalenie)

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

##### 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.

##### 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

30

#### Wychowanie fizyczne: Zaj cia sportowo-rekreacyjne

Sprawno ogólna - wiczenia kształtuj ce w ró nych formach: wiczenia z przyborami (piški, skakanki, laski gimnastyczne, ławeczki, drabinki). wiczenia lokalne i globalne z oporem ci aru ciała oraz lekkim oporem zewn trznym.

##### Zabawy i gry ruchowe.

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

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 piški ró nymi cz ciami ciała, strzały na bramk . Gra uproszczona, przepisy gry.

Piłka r czna - zabawy i gry przygotowuj ce do piški r cznej.

Unihokej - nauka i doskonalenie techniki gry: prowadzenie piški, przyj cie i podanie strzał na bramk , taktyka: poruszanie si po boisku w ataku i obronie, blokowanie strzałów, odbieranie piški, atak indywidualny i zespołowy, współpraca 2 i 3, przepisy gry.

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

wiczenia, zabawy i gry ruchowe w terenie, zielona siłownia, Atletyka terenowa – marszobieg i biegi przełajowe. Zajęcia na terenie wspinaczkowej. Nauczanie techniki wspinania: wykorzystanie chwytów i stopni, ustawienia ciała: pozycja frontalna i boczna, wspinaczka statyczna i dynamiczna. Elementy sportów walki - nauka i doskonalenie elementów technicznych wybranych dyscyplin - judo, bjj, boks, mma. Zastosowanie rzutów, trzymaków, dźwigni, duszy, uderzeń i kopniaków w sytuacjach samoobrony.

Zajęcia zablokowane w formie obozu:

Wychowanie fizyczne: Obóz narciarski

Zasady bezpieczeństwa w górach. Kodeks narciarski. Wyposażenie, dobór i obsługa sprzętu narciarskiego. Odpowiedzialność prawna. Rozgrzewka, przygotowanie fizyczne, regeneracja sił i odnowa biologiczna. Nauczanie i doskonalenie wybranych elementów narciarskich: kroki, zwroty, podchodzenie, ześlizgi, upadanie i podnoszenie się oraz ewolucji narciarskich kłosek: pługi, zjazd, przestopowanie, skręt do i od stoku, skręt stop, łuki płukane, skręt z półpługi, skręt z poszerzenia kłosa, ewolucji narciarskich równoległych skręt N-W, skręt równoległy, mig bazowy oraz podstawy techniki carvingowej skrętu „fun”. Organizacja imprez rekreacyjno-sportowych w narciarstwie zjazdowym.

Wychowanie fizyczne: Obóz w drowny

Praktyczna nauka programowania, planowania, organizowania oraz realizacji wycieczek: jednodniowych, kilkudniowych, obozów w drownych, rajdów, zjazdów. Zdobycie umiejętności organizowania wycieczek turystycznych po najbliższej okolicy. Wykazanie się podstawową znajomością topografii oraz prawidłowym nazewnictwem najważniejszych krain geograficznych, a także umiejętności 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.

30

Zajęcia dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi:

Wychowanie fizyczne: (L4) Modelowanie sylwetki - Gimnastyka kompensacyjna

Nauka oceny postawy ciała i przyjmowania postawy prawidłowej. Rozpoznawanie różnych 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 stabilizującym sprzętem (sprężynami zwrotnymi). Elementy metody Feldenkreisa w profilaktyce dolegliwości narządu ruchu.

Wychowanie fizyczne: (L4) Turystyka piesza

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

## Literatura

### Podstawowa

Aftański Tomasz, Szwarz Andrzej, Futsal. Piłka nożna halowa, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku, Gdańsk 2013

Ambro y Dorota, Ambro y 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, Ko min Adam, Piłka no na. Atlas wicze techniczno-taktycznych, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie, Kraków 1996
Cie licka 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 wicze 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 w drownych. Rekreacyjne gry ruchowe na obozach i wycieczkach, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, Pozna 2000
Góral Roman, Obrona konieczna w praktyce, Europejska Wy sza Szkoła Prawa i Administracji, Warszawa 2011
Groffik Dorota, Metodyka stosowania wicze 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
Karpi ski 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 O rodek Sportu, Warszawa 2003
Krowicki Leszek, Piłka r czna - 555 wicze , Zwi zek Piłki R cznej w Polsce, Warszawa 2006
Kruszewski Marek, Kulturystyka dla ka dego, Siedmioróg, Wrocław 2007
Kuba Lidia, Paruzel-Dyja Marzena , Fitness: nowoczesne formy gimnastyki: podstawy teoretyczne: podr cznik dla instruktorów, studentów i nauczycieli wychowania fizycznego, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2013
Kuchler Walter, Carving. Kurs jazdy dla pocz tkuj cych i zmieniaj cych technik jazdy, Alfa Medica Press, Bielsko-Biała 2002
Kunicki Marcin, Cholewa Jarosław, Viktorjenik Du an, Pływanie jako forma aktywno ci sportowo-rekreacyjnej, Wydawnictwo Pa stwowej Wy szej Szkoły Zawodowej w Raciborzu, Racibórz 2016
Miłkowski Jerzy, Encyklopedia sztuk walki, Algo, Warszawa 2008
Owczarek Sławomir, Korekcja wad postawy: pływanie i wiczenia w wodzie, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999
Praca zbiorowa, Magia Tarnowa, S-Can, Tarnów 2005
Soneski Waław, Sas-Nowosielski Krzysztof, Wspinaczka Sportowa zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki w Katowicach, Katowice 2002
Stawarz Piotr, aba 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

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>60</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>0</b>
Udział w egzaminie	<b>0</b>

Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ściśle określonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwicze, zaj	0	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	0	
Indywidualna praca własna studenta z literatur, wykładami itp.	0	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>60</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>0</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	60	0,0
Zajęcia 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 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 :	Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej				
Course / group of courses:	Electricity Generation and Processing				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-EE				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294913	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	2
		W	30	Zaliczenie z ocen	2
<b>Razem</b>			<b>75</b>		<b>6</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Podstawowe wiadomo ci z teorii obwodów oraz maszyn elektrycznych, umiej tno obsługi komputera, znajomo w podstawowym zakresie programu MATLAB.			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	zna i rozumie metody wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o ró ne no niki energii, dysponuje podstawow wiedz na temat funkcjonowania elektrowni konwencjonalnych cieplnych, wodnych i j drowych	ET1_W03	kolokwium
2	zna i rozumie wpływ stanów przeje ciowych silników elektrycznych i generatorów na jako energii elektrycznej sieci, w której pracuj	ET1_W04	kolokwium

3	zna własno ci generatorów synchronicznych, transformatorów i silników indukcyjnych jako elementów systemu elektroenergetycznego, w stanach ustalonych i przejściowych. zna własno ci transformatorów, silników indukcyjnych i generatorów synchronicznych w warunkach niesymetrii zasilania.	ET1_W06	kolokwium
4	potrafi wykorzysta parametry katalogowe generatorów synchronicznych, transformatorów i silników indukcyjnych do oceny ich własno ci w stanach ustalonych, niestabilnych 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 wyciągn wnioski	ET1_U03	kolokwium, wykonanie zadania
6	zna i rozumie aspekty ekonomiczne regulacji napięcia przy częstotliwościowej regulacji prądu ci silników indukcyjnych.	ET1_U04	kolokwium
7	potrafi oceni prędkości i momenty w asynchronicznych stanach pracy generatora oraz ich wpływ na jakość energii elektrycznej	ET1_U06	kolokwium
8	rozumie aspekty ekonomiczne i praktyczne pracy równoległej transformatorów oraz jej uwarunkowania	ET1_U08	kolokwium, ocena aktywności
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 innymi 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 osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)

(Wykład - tradycyjny (tablica, kreda) wspomagany wielkimi wynikami symulacji komputerowych, bieżąca kontrola wiadomości podawanych na wykładzie krótkimi pracami kontrolnymi, pomiary, charakterystyki i własności podstawowych elektromaszynowych elementów sieci elektroenergetycznej (laboratorium pomiarowe), symulacje komputerowe wzajemnego oddziaływania sieci i maszyn elektrycznych (laboratorium informatyczne).)

#### Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

##### wiedza:

ocena kolokwium

##### umiejętności:

ocena kolokwium

ocena aktywności

ocena wykonania zadania

##### kompetencje społeczne:

ocena dyskusji

ocena kolokwium

#### Warunki zaliczenia

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

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

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

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań w grupie.

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

#### Treści programowe (opis skrócony)

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

Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć : <b>wykład</b>	
<p>Cz I – wytwarzanie energii elektrycznej w energetyce zawodowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.).</li> <li>2. Elektrownie wodne – podział i ogólna charakterystyka elektrowni wodnych, zasada pracy elektrowni wodnych różnych rodzajów, budowle hydrotechniczne, elementy i urządzenia elektrowni wodnych, elektrownie szczytowo-pompowe – budowa, sterowanie dla regulacji pracy systemu elektroenergetycznego (2 godz.).</li> <li>3. Elektrownie jądrowe – energetyczne reaktory jądrowe, układy cieplne elektrowni jądrowych, bezpieczeństwo pracy elektrowni jądrowych; praca kontrolna (3 godz.).</li> <li>4. Trójfazowe generatory synchroniczne – konstrukcja turbogeneratorów i generatorów jawnobiegunowych, przeznaczenie obwodów tłumiących, model maszyny synchronicznej we współrzędnych <math>\alpha, \beta</math>, metody linearyzacji równań dynamiki maszyny synchronicznej, opis w stanach nieustalonych, parametry modelu, ich znaczenie i zastosowanie przy opisie stanów nieustalonych, asynchroniczne stany pracy towarzyszące utracie synchronizmu, praca w warunkach niesymetrii; praca kontrolna (8 godz.).</li> </ol> <p>Cz II – przetwarzanie energii elektrycznej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Transformatory trójfazowe dwuuzwojeniowe – praca równoległa, model matematyczny, warunki prawidłowej pracy równoległej, sprawność układu, praca w warunkach niesymetrii zewnętrznej (3 godz.).</li> <li>6. Transformatory trójfazowe trójuzwojeniowe – budowa, moc znamionowa, schemat zastępczy, identyfikacja, napięcia zwarcia, (1 godz.).</li> <li>7. Autotransformatory – ekonomiczne aspekty konstrukcji, budowa i zasada działania, moc przechodnia i własna, współczynnik redukcji; praca kontrolna (2 godz.).</li> <li>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, napięcia odpowiadające maksymalnej sprawności przy zmianie częstotliwości; wpływ niesymetrii zasilania na sprawność silnika (4 godz.).</li> <li>9. Trójfazowe maszyny indukcyjne dwuklatkowe i głębokobrotkowe – zasada działania wirnika z dwoma kłatkami, własności, wartości maksymalne prądów i momentu, charakterystyki <math>T_e(?)</math> oraz <math>I_s(?)</math>, – symulacja komputerowa rozruchu i obciążenia; praca kontrolna (3 godz.).</li> <li>10. Bezszcotkowe maszyny z magnesami trwałymi (PMBLDC i AC) – budowa i rodzaje konstrukcji, zasada działania, sposób zasilania i zasady sterowania, własności, (2 godz.).</li> </ol>	30
Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Silnik indukcyjny klatkowy: wyznaczenie charakterystyki mechanicznej i zależności prędkości stojana od poślizgu, wyznaczenie parametrów schematu zastępczego (4 godz.).</li> <li>2. Silnik indukcyjny pierścieniowy: pomiary do wyznaczenia strat poszczególnych i identyfikacyjne z wykorzystaniem komputera, przetwornika A/C i specjalnego oprogramowania (4 godz.).</li> <li>3. Transformator trójfazowy dwuuzwojeniowy: pomiary identyfikacyjne parametrów schematu zastępczego dla składowej zgodnej i zerowej, pomiary w stanie niesymetrycznego obciążenia (4 godz.).</li> <li>4. Praca równoległa transformatorów: pomiar napięcia i impedancji zwarciovych transformatorów, pomiar przekładni napięciowych transformatorów, wyznaczenie pomiarowe charakterystyk obciążeniowych transformatorów pracujących równolegle w przypadku transformatorów dobranych prawidłowo oraz przy różnicach przekładni napięciowych i różnicach napięć zwarciovych (4 godz.).</li> </ol>	30

5. Pr dnic synchroniczna - pomiary parametrów i praca samotna: pomiary do wyznaczenia charakterystyki biegu jałowego, zwarcia, zewn trznej i regulacyjnej, wyznaczenie reaktancji synchronicznych metod małego po lizgu (4 godz).	30
6. Maszyna synchroniczna - współpraca z sieci : synchronizacja dokładna i samosynchronizacja generatora z sieci , wyznaczenie krzywych V (3 godz).	
7. Bezszcotkowy silnik pr du stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika DC Brushless w ró nych warunkach zasilania, rejestracja przebiegów czasowych pr dów i napi silnika w stanach ustalonych i nieustalonych (4 godz).	
8. Silnik pr du stałego szeregowy: pomiar charakterystyk mechanicznych, regulacja pr dko ci (3 godz).	

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

1. Transformator 1 i 3 fazowy: identyfikacja parametrów modelu, obliczanie zmienno ci napi cia obci onego transformatora, obliczanie sprawno ci transformatora (2 godz.).	15
2. Praca równoległa transformatorów: identyfikacja parametrów modelu pracy równoległej transformatorów trójfazowych, obliczenie pr dów poszczególnych transformatorów pracuj cych równolegle przy ró nych przekładniach i napi ciach zwarcia transformatorów (2 godz.).	
3. Praca transformatora trójfazowego przy niesymetrii zewn trznej: analiza schematów zast pczych dla składowej zgodnej przeciwnej i zerowej dla ró nych układów połącze uzwoje , obliczanie w rodowisku MATLAB pr dów i napi przy niesymetrii zewn trznej (2 godz.).	
4. Praca maszyny indukcyjnej przy asymetrii zasilania – symulacje komputerowe, obliczanie pr dów fazowych stojana i momentu obci onej maszyny indukcyjnej przy asymetrii zasilania (2 godz.).	
5. Dynamika maszyny synchronicznej jawnobiegunowej – symulacje komputerowe procesu samosynchronizacji i synchronizacji dokładnej generatora z sieci energetyczn , wpływ bł du cz stotliwo ci, amplitudy i fazy na pr dy i moment generatora (2 godz.).	
6. Praca samotna generatora synchronicznego jawnobiegunowego obci onego niesymetrycznie – symulacja komputerowa wpływu niesymetrii na napi cia sieci (2 godz.).	
7. Zaliczanie sprawozda (3 godz.).	

#### 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

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
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 (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	30
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	23

Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	20	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obciążenie prac studenta</b>	<b>150</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>	
<b>Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	77	3,1
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 :	Zabezpieczenia procesów technologicznych				
Course / group of courses:	Safety of Technological Processes				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-ET-I-24/25Z-AP				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	294828	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
<b>Razem</b>			<b>30</b>		<b>2</b>
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 dyplomowe, P - wiczenia praktyczne, M - wiczenia specjalistyczne (medyczne), K - wiczenia specjalistyczne (kliniczne), LO - wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P - wiczenia projektowe, ZS - zaj cia seminaryjne, ZT - zaj cia terenowe, T - wiczenia specjalistyczne (terenowe), AP - wiczenia specjalistyczne (artystyczne/projektowe), S - wiczenia specjalistyczne (sportowe), F - wiczenia specjalistyczne (fizjoterapeutyczne), L - wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne), PD - pracownia dyplomowa, PR - praktyka zawodowa, SK - samokształcenie

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
brak			
<b>Szczegółowe efekty uczenia si</b>			
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. Rozró 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 zna histori rozwoju bezpiecze stwa funkcjonalnego, wskazuje najcz stsze przyczyny awarii przemysłowych, okre la i przewiduje mo liwe skutki wyst pienia awarii, zna zasady post powania w sytuacji wyst pienia zdarzenia awaryjnego. Okre la	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna

2	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 dużej ryzyka wystąpienia awarii. Określa swój rolę w społeczeństwie zorientowaną na wiadomianiem, 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
3	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 przeciwwybuchowość urządzeń elektrycznych, charakteryzuje rolę struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane są przez systemy prawne dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym na całym świecie. Definiuje funkcje jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urządzeń i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urządzeń, projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex.	ET1_W01, ET1_W04, ET1_W06, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
4	Student wymienia układy analityki cieczowej i gazowej stosowane do systemów zabezpieczenia życia i zdrowia ludzi na instalacjach produkcyjnych. Definiuje i charakteryzuje metody fizykochemiczne wykorzystywane w urządzeniach analityki. Zna zasady doboru i projektowania prostych i złożonych systemów toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Wymienia rozwiązania i uznanych producentów urządzeń do pomiarów gazometrycznych.	ET1_W06, ET1_W01, ET1_W04, ET1_W07, ET1_W08	kolokwium, ocena aktywności, wypowiedź ustna
5	Potrąfi czytać i analizować dokumentację procesów, zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrąfi wykonać analizę bezpieczeństwa na podstawie dokumentacji, zna źródła pozyskiwania danych niezawodnościowych urządzeń, określa programy komputerowe wspomagające wykonanie analizy bezpieczeństwa w złowiskach produkcyjnych. Potrąfi szacować skutki wystąpienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrąfi wykonać i weryfikować poziom SIL dla układów realizujących funkcje bezpieczeństwa.	ET1_U05, ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06, ET1_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08	wykonanie zadania, kolokwium
6	Potrąfi 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_U09, ET1_U14, ET1_U01, ET1_U08, ET1_U05, ET1_U10, ET1_U02, ET1_U06	wykonanie zadania, kolokwium
7	Ma wiadomości o roli 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 4 z 5 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: kolokwium zaliczeniowe jest pisemne, pytania otwarte lub zamknięte, test wielokrotnego wyboru lub wielokrotnej odpowiedzi, testu wyboru Tak/Nie. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędna jest obecność na co najmniej 4 z 5 zajęć, czynne uczestnictwo w zajęciach. 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> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</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: <b>wykład</b>	
<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 najnowszych 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, matryca i graf ryzyka, metody identyfikacji i analizy scenariuszy awaryjnych. Podstawy analizy niezawodnościowej: pojęcia, metody i techniki przeprowadzania analizy zagrożeń i ryzyka (WHAT-IF, Wstępna analiza zagrożeń PrHA, FTA – Fault Tree Analysis HAZOP – Hazard and Operability analysis).</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>	10

<p>6. Praktyczne rozwi zania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urz dze pracuj cych w pyłowych i gazowych strefach zagro onych wybuchem (1 godz.)  Rodzaje osłon stosowanych dla urz dze Ex, stopie ochrony IP, teoria iskrobezpiecze stwa, zasady projektowania i dopuszczenia do eksploatacji układów elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Rola separacji galwanicznej, ochrony przeciwprzepi ciowej, ekranowania i ekwipotencjalizacji w układach Ex, elektryczno statyczna. Przykłady rozwi za urz dze Ex stosowanych w przemyle procesowy.</p> <p>7. Podstawy analityki cieczowej i gazowej. Aparatura eksplozymetryczna w wietle wymaga dyrektywy ATEX. Toksykometryczne i eksplozymetryczne systemy zabezpiecze . (1 godz.)  Poj cia podstawowe: rodzaje mieszanin, granice wybuchowoci, st enia mieszanin, NDS, NDSCH, NDSP. Przeno ne i stacjonarne urz dzenia gazometryczne, proste i rozbudowane systemy toksykometryczne i eksplozymetryczne. Wymagania stawiane przez dyrektyw ATEX dla urz dze i systemów eksplozymetrycznych.</p> <p>8. Wpływ standardów zabezpiecze na poziom ryzyka procesowego. (1 godz.)  Wymagania dyrektywy 96/82/WE (SEVESO III) dla zakładów du ego ryzyka, standardy zarz dzania bezpiecze stwem, cykl ycia bezpiecze stwa, zarz dzanie i ochrona danych procesowych w rozproszonych systemach komputerowych klasy PLC, DCS, ESD. Bezpiecze stwo przemysłowych sieci komputerowych.</p> <p>9. Go cinny wykład osoby z przemysłu, jednostki notyfikowanej lub członka komitetu IEC w zakresie bezpiecze stwa funkcjonalnego i systemów zarz dzania bezpiecze stwem w zakładach o podwy szonym i du ym stopniu ryzyka wyst pienia powa nej awarii. (2 godz.)</p>	10
--	----

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

<p>1. Wprowadzenie do laboratorium.  Podstawowe szkolenie z zasad jakie obowi zuj na terenie Grupy Azoty SA w Tarnowie, omówienie podstawowych zagro e , mediów niebezpieczny, sposobów nadawania i odwoływania alarmów, zasad post powania na wypadek awarii chemicznej. Omówienie merytoryczne wicze warunki zaliczenia zaj laboratoryjnych. (2 godz.)</p> <p>2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej. (1 godz.)  Przedstawienie i omówienie form dokumentacji procesowej, opisów technologicznych, schematów PID oraz zasad ich tworzenia i czytania, raportów generowanych z systemów komputerowych DCS i ESD. Analiza przyczyn awarii, identyfikacja scenariuszy awaryjnych, analiza skutków awarii w kryteriach strat maj tkowych, utraty zdolno ci produkcyjnych i strat w ludziach. Zaj cia prowadzone w Sali wykładowej.</p> <p>3. HAZOP – analiza zagro e i zdolno ci operacyjnych (1 godz.)  Szczegółowe omówienie zasad przeprowadzenia analizy, ról poszczególnych członków interdyscyplinarnego zespołu analitycznego. Przeprowadzenie cz ci analizy HAZOP na przykładzie wybranej instalacji produkcyjnej Grupa Azoty SA w Tarnowie. Opracowanie i kalibracja matrycy ryzyka, opracowanie kart analizy. Zaj cia prowadzone w Sali wykładowej.</p> <p>4. Determinacja poziomu nienaruszalno ci bezpiecze stwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej. (1 godz.)  Na przykładzie rzeczywistych układów automatyki zabezpieczeniowej opracowanie dokumentacji struktur fizycznych obwodów oraz przeprowadzenie determinacji poziomu SIL dla całego układu. Praca z dokumentacj producenta urz dze , metody empiryczne weryfikacji poziomu SIL. Zaj cia prowadzone w Sali wykładowej.</p> <p>5. Urz dzenia elektryczne przeznaczone do pracy w strefach zagro onych wybuchem  Prezentacja urz dze automatyki pomiarowej w wykonaniu przeciwwybuchowym. Monta i testy ró nych struktur fizycznych układów pomiaru i sterowania. Pomiaru RLC elementów układów, opracowanie dokumentacji odbiorowej na zgodnie z wymaganiami ATEX dla wybranych konfiguracji rzeczywistych obwodów elektrycznych. Zaj cia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o. (1 godz.)</p> <p>6. Pomiary fizykochemiczne  Prezentacja urz dze analityki cieczowej i gazowej. Sposoby sporz dzania gazów wzorcowych, testy ró nego rodzaju cel pomiarowych urz dze toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Zaj cia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o. (1 godz.)</p>	10
--	----

7. Wizyta na wybranych instalacjach produkcyjnych w Grupa Azoty. 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. Wybierane 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 przeznaczone b d do realizacji. Odpowiedzialno za poprawno techniczn i merytoryczn dokumentacji we mie na siebie zleceniodawca 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. Pomiary 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. „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 - ESReDa). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2001.,

Uzupełniaj ca

#### Dane jako ciowe

<b>Przyporzkowanie zaj /grup zaj do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>
<b>Sposób okre lenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zaj ciach, aktywno , przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obci enia studenta [w godz.]
Udział w zaj ciach	<b>30</b>
Konsultacje z prowadz cym	<b>2</b>

Udział w egzaminie	0	
Bezporedni kontakt z nauczycielem - inne (pole wypełniane tylko w ci le okre lonych, dobrze udokumentowanych sytuacjach)	0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze , zaj	8	
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	5	
Inne	0	
<b>Sumaryczne obci enie prac studenta</b>	<b>50</b>	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Zaj cia wymagaj ce bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>L. godzin</b>	<b>ECTS</b>
	32	1,3
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 .