

**Studia II stopnia kierunek Elektrotechnika II stopnia
w języku angielskim oraz rosyjskim**

specjalność: Energetyka i Pomiary -> **Power and Measurement**
(studia stacjonarne w jęz. ang.)

specjalność: Energetyka i Pomiary -> **Энергетика и Электрические
измерения**
(studia stacjonarne w jęz. ros.)

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
Studia II stopnia

Przedmiot:	Matematyka
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	E2 S1 02
Rok:	I
Semestr:	I
Forma studiów:	stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie
Język wykładowy:	Jęz. polski, rosyjski, angielski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku prawdopodobieństwa
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami statystyki matematycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu logiki, teorii mnogości i algebry
2	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EK 1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa
EK 2	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia statystyki matematycznej
W zakresie umiejętności:	
EK3	Umie posługiwać się podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku prawdopodobieństwa
EK4	Umie budować przedziały ufności i stosować testy istotności w badaniach statystycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Przestrzeń probabilistyczna. Zdarzenia losowe i funkcja prawdopodobieństwa
W2	Prawdopodobieństwo warunkowe; Prawdopodobieństwo całkowite; wzór Bayesa
W3	Zdarzenia niezależne. Zagadnienie Bernoulliego i Poissona
W4	Pojęcie zmiennej losowej. Zmienna losowa typu skokowego
W5	Zmienna losowa typu ciągłego
W6	Podstawowe parametry rozkładu zmiennych losowych
W7	Wybrane rozkłady zmiennych losowych występujących w statystyce
W8	Twierdzenia graniczne
W9	Wprowadzenie do statystyki matematycznej. Zagadnienie estymacji
W10	Przedziały ufności dla średniej, wariancji i odchylenia standardowego

W11	Zagadnienie weryfikacji hipotez statystycznych. Testy istotności dla średniej
W12	Testy istotności dla jednej i dwóch wariancji
W13	Testy istotności dla dwóch średnich
W14	Wskaźnik struktury – przedział ufności i test istotności
W15	Zestawienie omówionych metod wnioskowania statystycznego na wybranym przykładzie
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń losowych
ĆW2	Stosowanie wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i wzoru Bayesa
ĆW3	Badanie niezależności zdarzeń losowych. Obliczanie prawdopodobieństw z wykorzystaniem wzorów Bernoulliego i Poissona
ĆW4	Wyznaczanie rozkładów prawdopodobieństwa zmiennej losowej typu skokowego
ĆW5	Wyznaczanie rozkładów prawdopodobieństwa zmiennej losowej typu ciągłego
ĆW6	Obliczanie podstawowych parametrów rozkładów zmiennych losowych
ĆW7	Obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń w oparciu o rozkłady zmiennych losowych z wykorzystaniem tablic statystycznych
ĆW8	Stosowanie twierdzeń granicznych do szacowania prawdopodobieństw
ĆW9	Kolokwium 1
ĆW10	Budowanie przedziałów ufności
ĆW11	Weryfikacja hipotez dla jednej średniej
ĆW12	Weryfikacja hipotez dla jednej i dwóch wariancji
ĆW13	Weryfikacja hipotez dla dwóch średnich
ĆW14	Kolokwium 2
ĆW15	Budowanie przedziału ufności i weryfikacja testu istotności dla wskaźnika struktury

Metody dydaktyczne	
1	Wykład
2	Ćwiczenia audytoryjne

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	80
Udział w wykładach	45
Udział w ćwiczeniach	30
konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
<i>przygotowanie do ćwiczeń i zaliczenia przedmiotu</i>	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Cieciura M. Zacharski J. – Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, VIZJA PRESS & IT, Warszawa, 2007
2	Krysicki W. Bartos J. i inni – Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, Warszawa, 1986

Macierz efektów kształcenia					
Efekt	Odniesienie danego efektu	Cele	Treści	Narzędzia	Sposób

kształcenia	kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	M2A_W01, M2A_W02, M2A_W03	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W15</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 2	M2A_W03, M2A_W08,	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W2, W5, W8, W9, W12, W13</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 3	M2A_W01, M2A_U02, M2A_U04	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1, W4, W5, W6, W10, ĆW1, ĆW4, ĆW5, ĆW9, ĆW10</i>	<i>1,2</i>	<i>O1, O2</i>
EK4	M2A_W01, M2A_W02, M2A_W03, M2A_W08, M2A_U01, M2A_U02, M2A_U04	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W6, W8, W9, W12, W13, W15 ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW7, ĆW9 ĆW10, ĆW12, ĆW8, ĆW15</i>	<i>1,2</i>	<i>O1, O2</i>
EK5	M2A_W01, M2A_W02, M2A_W03, M2A_W08, M2A_U01, M2A_U02, M2A_U03, M2A_U04, M2A_U05, M2A_U08 M2A_U09	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W2, W4, W5, W6, W8, W9, W12, W13, W15, ĆW3, ĆW4, ĆW7, ĆW9, ĆW8, ĆW13, ĆW14, ĆW15</i>	<i>1,2</i>	<i>O1, O2</i>
EK6	M2A_K01, M2A_K02, M2A_K05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W15, ĆW1-ĆW15</i>	<i>1,2</i>	<i>O1, O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	40 %
O2	Egzamin	40 %

Adres e-mail:	b.kowal@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Fizyka</i>
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	E2 S1 02
Rok:	I
Semestr:	I
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski, angielski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie i ugruntowanie wiedzy z zakresu fizyki kwantowej i ciała stałego.
C2	Wykształcenie u absolwenta umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice.
C3	Wykształcenie nawyku śledzenia nowych odkryć naukowych na świecie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki zdobytą na studiach I stopnia.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje wielkości oraz wymienia i opisuje prawa z zakresu fizyki kwantowej i ciała stałego.
EK 2	Opisuje i wyjaśnia zjawiska fizyczne zachodzące w fazie skondensowanej.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Ilustruje i interpretuje zależności fizyczne w formie wzorów i wykresów.
EK 4	Wyszukuje i wykorzystuje informacje dotyczące najnowszych odkryć naukowych.
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 5	Student ma świadomość konieczności ciągłego zdobywania wiedzy z zakresu fizyki w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Sieć krystaliczna – budowa i metody doświadczalne badania struktury ciał stałych.
W2	Podstawy fizyki kwantowej. Model elektronów swobodnych i właściwości gazu elektronowego.
W3	Elektrony w sieci krystalicznej – model pasmowy przewodników, półprzewodników i izolatorów.
W4	Przewodnictwo elektryczne przewodników, półprzewodników i izolatorów. Właściwości elektryczne i magnetyczne nowoczesnych materiałów.
W5	Teorie nadprzewodnictwa: równania Londonów, teoria Bardeena-Coopera-Shrieffera (BCS), teoria Ginzburga-Landaua (GLAG).
W6	Odkrycia fizyczne przełomu XX i XXI wieku: kwantowy efekt Halla, kondensat Bosego-Einsteina, gigantyczny magnetoopór.
W7	Podstawy nanotechnologii. Nanorurki węglowe, fulereny i grafen – właściwości, metody wytwarzania i zastosowania.

W8	Nowoczesne metody obrazowania: mikroskop elektronów niskiej energii (LEEM); skaningowy mikroskop tunelowy (STM); mikroskop sił atomowych (AFM).
-----------	---

Metody/Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład w formie prezentacji multimedialnej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	35
Uczestnictwo w wykładach.	30
Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Praca własna studenta w oparciu o materiały z wykładów i o literaturę</i>	15
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham, <i>Podstawy fizyki współczesnej</i> , PWN Warszawa 1987
2	C. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> , PWN, Warszawa 1976
3	N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, <i>Fizyka ciała stałego</i> , PWN, Warszawa 1986
4	P. Wilkes, <i>Fizyka ciała stałego dla metaloznawców</i> , PWN, Warszawa 1979
5	G.E.R. Schulze, <i>Fizyka metali</i> , PWN, Warszawa 1982
6	<i>Postępy Fizyki</i> , Dwumiesięcznik Polskiego Towarzystwa Fizycznego, Warszawa

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	E2A_W02, E2A_W07 E2A_U01, E2A_U06 E2A_K02, E2A_K05	<i>C1, C2</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8</i>	<i>1</i>	<i>PI</i>
EK 2	E2A_W02, E2A_W07 E2A_U01, E2A_U06 E2A_K02, E2A_K05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8</i>	<i>1</i>	<i>PI</i>
EK 3	E2A_W02, E2A_W07 E2A_U01, E2A_U06 E2A_K02, E2A_K05	<i>C1, C2</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8</i>	<i>1</i>	<i>PI</i>
EK 4	E2A_W02, E2A_W07 E2A_U01, E2A_U06 E2A_K02, E2A_K05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W5, W6, W7, W8</i>	<i>1</i>	<i>PI</i>
EK 5	E2A_W02, E2A_W07 E2A_U01, E2A_U06 E2A_K02, E2A_K05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8</i>	<i>1</i>	<i>PI</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	Ocena z zaliczenia pisemnego	60%
-----------	------------------------------	-----

Autor programu:	dr hab. Elżbieta Jartych
Adres e-mail:	e.jartych@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Elektrotechnologie</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S1 03</i>
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>I</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>90</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	<i>-</i>
Laboratorium	<i>30</i>
Projekt	<i>30</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>7</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cele przedmiotu

C1	Nauczenie studentów zagadnień związanych z wykorzystaniem zjawisk z zakresu elektrostatyki, elektromagnetyzmu, pola przepływowego prądu elektrycznego, pola ultradźwiękowego, nadprzewodnictwa, wyładowań elektrycznych w gazach i cieczach w procesach elektrotechnologicznych.
C2	Umiejętność wykorzystania zjawisk i praw z teorii obwodów i pola elektromagnetycznego do rozwiązywania zagadnień inżynierskich związanych z projektowaniem procesów i urządzeń elektrotechnologicznych.
C3	Znajomość opisu matematycznego zjawisk elektrotechnologicznych i ich wykorzystanie w analizie pracy urządzeń do przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiada wiedzę z zakresu matematyki wyższej: równania różniczkowe zwyczajne, równania różniczkowe cząstkowe, liczby zespolone, szeregi Fouriera, przekształcenia Fouriera, Laplace'a, analiza wektorowa.
2	Ma wiedzę z zakresu pomiarów elektrycznych oraz metod analizowania i prezentacji otrzymanych wyników.
3	Umiejętność obsługi komputera w stopniu umożliwiającym komputerową symulację obwodów i pól elektromagnetycznych oraz pomiarów w środowisku wirtualnym.
4	Zna podstawy teorii obwodów liniowych i teorii pola elektromagnetycznego.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie zagadnienia nieliniowości charakterystyk elementów w obwodzie elektrycznym oraz ich wpływ na wartości odpowiedzi układu dla wymuszeń stałych i zmiennych.
EK 2	Posiada wiedzę z zakresu teorii obwodów nieliniowych i zakresu optymalizacji w projektowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz posiada wiedzę z zakresu złożonych definicji i uogólnionych teorii mocy.
EK 3	Zna podstawy technologii wykorzystujących nietermiczną plazmę, nadprzewodnictwo, pole elektrostatyczne, magnetyczne, ultradźwięki.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Posiada umiejętność obliczania układów z elementami o charakterystykach nieliniowych.
EK 5	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu teorii obwodów nieliniowych w optymalnym projektowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
EK 6	Potrafi zaprojektować podstawowe elementy separatora magnetycznego, elektrofiltru i układu zasilania reaktora nietermicznej plazmy (ozonatora)

	W zakresie kompetencji społecznych
EK7	Ma świadomość roli inżyniera w procesie projektowania i użytkowania urządzeń elektrotechnologicznych, rozumie istotę i skutki pracy inżyniera w aspekcie społecznym.
EK8	Potrafi działać zespołowo i odpowiedzialnie z troską o bezpieczeństwo innych osób.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wybrane zagadnienia teorii obwodów w praktyce inżynierskiej; elementy nieliniowe, typy charakterystyk, metody aproksymacji charakterystyk nieliniowych; Obwody nieliniowe przy wymuszeniu stałym, połączenia równoległe i szeregowe elementów nieliniowych.
W2	Obwody nieliniowe przy wymuszeniu okresowym zmiennym, składowe statyczne i składowe dynamiczne parametrów; metody analizy obwodów nieliniowych.
W3	Obwody elektryczne z elementami nieliniowymi, równania, straty mocy, odkształcenia prądów lub napięć; dynamika obwodu nieliniowego.
W4	Dławik i transformator z rdzeniem ferromagnetycznym, prostowniki; ferorezonans napięć i prądów; mnożniki częstotliwości, układy z urządzeniami wyładowczymi, plazmowymi.
W5	Fizyczne aspekty przetwarzania energii. Moc w układach jednofazowych z przebiegami odkształconymi, moc w układach trójfazowych z przebiegami odkształconymi, problematyka współczynnika mocy. Teorie mocy: Budeanu i Fryzego; wady, zalety, porównanie metod.
W6	Technologie plazmowe. Właściwości i podział plazmy. Warunki generacji plazmy. Wyładowania elektryczne jako źródło plazmy w zastosowaniach technologicznych.
W7	Omówienie podstawowych wyładowań elektrycznych wykorzystywanych współcześnie do generacji plamy niskotemperaturowej przy ciśnieniu atmosferycznym.
W8	Reaktory plazmy nietermicznej. Omówienie podstawowych konstrukcji reaktorów z wyładowaniami barierowymi, koronowymi i quasi-łukowymi, jako generatorów niskotemperaturowej plazmy.
W9	Układy zasilania reaktorów plazmowych. Przegląd układów transformatorowych i przekształtnikowych. Problemy mocy i sprawności układów zasilania urządzeń wyładowczych. Zintegrowany układ zasilania reaktorów ze ślizgającym się wyładowaniem łukowym.
W10	Nadprzewodniki nisko i wysokotemperaturowe. Parametry krytyczne. Materiały nadprzewodnikowe I i II generacji.
W11	Urządzenie nadprzewodnikowe. Transformatory. Ograniczniki prądów zwarciovych. Nadprzewodnikowe zasobniki energii.
W12	Separacja magnetyczna konwencjonalna i nadprzewodnikowa. Rodzaje separatorów. Zastosowania.
W13	Elektronika i metrologia nadprzewodnikowa- wybrane zagadnienia.
W14	Elektrofiltry. Odpylacze elektrostatyczne suche i mokre.
W15	Ultradźwięki wybrane zastosowania.
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe	
Treści programowe	
P1	Projekt transformatora do zasilania ozonatora. Wprowadzenie, zasady projektowania transformatorów. Konsultacje z prowadzącym projektowanie. Wykonanie projektu.
P2	Projekt cewki separatora magnetycznego – konwencjonalnego i nadprzewodnikowego. Wprowadzenie, zasady projektowania separatorów magnetycznych. Konsultacje z prowadzącym projektowanie. Wykonanie projektu
P3	Projekt elektrofiltru
P4	Projekt cewki nadprzewodnikowej
P5	Projekt artykułu naukowego w zakresie wykonanych projektów
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Omówienie programu i harmonogramu laboratorium oraz warunków zaliczenia. Warunki bezpieczeństwa w laboratoriach badawczych elektrotechnologii
L2	Komputerowe modelowanie obwodów z wymuszeniem sinusoidalnym zawierających prostowniki

L3	Badanie obwodów z wymuszeniem sinusoidalnym zawierających prostowniki
L4	Komputerowe modelowanie obwodów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych z wymuszeniami niesinusoidalnymi
L5	Badanie obwodów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych z wymuszeniami niesinusoidalnymi
L6	Badanie obwodów nieliniowych
L7	Modelowanie zjawiska ferorezonansu
L8	Wyznaczanie charakterystyk pracy zasilaczy transformatorowych reaktorów plazmowych ze ślizgającym się wyładowaniem łukowym
L9	Badania reaktorów plazmowych z wyładowaniami barierowymi (ozonatorów)
L10	Metody wyznaczania skuteczności działania separatorów nadprzewodnikowych
L11	Badanie nadprzewodnikowych ograniczników prądów zwarcia (SFLC), indukcyjnych i rezystancyjnych
L12	Nadprzewodnikowe transformatory ograniczające prądy zwarcia. Zaliczenie laboratorium

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład zagadnień teoretycznych
3	Ćwiczenia laboratoryjne – komputerowe, instrukcje do ćwiczeń, praca w laboratorium
4	Ćwiczenia projektowe

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	95
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w zajęciach projektowych</i>	30
<i>Udział w laboratoriach</i>	30
<i>konsultacje</i>	5
<i>Praca własna studenta, w tym:</i>	90
<i>Przygotowanie projektu</i>	80
<i>Przygotowywanie sprawozdań z laboratorium</i>	30
<i>Samodzielne studiowanie literatury, katalogów materiałów, niezbędnych do wykonania projektu</i>	25
<i>Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu i obrony projektu</i>	30
Suma	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	7
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	4

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Stryczewska H. D. Technologie plazmowe w energetyce i inżynierii środowiska, Lublin 2009
2	Krakowski M. Elektrotechnika teoretyczna t. I, PWN, Warszawa 1999
3	Turowski J., Elektrodynamika techniczna, Wydawnictwo PWN, wydanie trzecie
4	Walczak J., Pasko M. Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
5	Hauser J. Podstawy elektrotermicznego przetwarzania energii, Zakład Wydawniczy K.Domke, Poznań 1996
6	Janowski T.(red.) Nadprzewodnikowe ograniczniki prądów zwarciovych, Wydawnictwa PL, Lublin 2008
7	Mitkowski S.: Nieliniowe obwody elektryczne. WN-D AGH. Kraków 1999.
8	Janowski T., Adamczyk: Elektronika Nadprzewodnikowa, Wydawnictwo Instytutu Elektrotechniki, Warszawa, 2010

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	E2A_W04, E2A_W08	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W5, L1-L12</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 2	E2A_W04, E2A_W04	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W5, L1-L12</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 3	E2A_W03s	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W6-W15, P1-P5</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 4	E2A_U03, E2A_U05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W5, W6, W7</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 5	E2A_U03, E2A_U05	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W5, L1-L12</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 6	E2A_U10, E2A_U11	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W6-W15, P1-P5</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 7	E2A_U11	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W15, P1-P5, L1-L12</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>
EK 8	E2A_U03, E2A_U05, E2A_U09	<i>C1, C2, C3</i>	<i>W1-W15, P1-P5, L1-L12</i>	<i>1-4</i>	<i>O1-O4</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Krótką odpowiedź ustna, test lub zadanie problemowe sprawdzające przygotowanie teoretyczne do realizacji postawionego przed studentem zadania laboratoryjnego	<i>60%</i>
O2	Trzy samodzielne projekty przewidziane cyklem ćwiczeń projektowych, oceniające zdolności samodzielnego projektowania. Projekt artykułu naukowego	
O3	W zakresie laboratorium końcowa ocena na podstawie cząstkowych ocen z przygotowania do ćwiczeń oraz na podstawie wykonanych sprawozdań po pomiarach lub symulacjach	<i>100%</i>
O4	Egzamin pisemny po cyklu wykładów, oceniająca zdobyte wiadomości teoretyczne pisemnego	<i>60%</i>

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Henryka Danuta Stryczewska
Adres e-mail:	h.stryczewska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Pomiary Wielkości Nielektrycznych</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S 1 04
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>1 semestr</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4 ECTS
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	<i>Zapoznanie studentów ze strukturą toru pomiarowego i podstawowymi definicjami dotyczącymi czujników i przetworników pomiarowych</i>
C2	<i>Przygotowanie studentów do prawidłowego doboru czujników wielkości fizycznych i odpowiedniej aparatury pomiarowej oraz zestawiania z niej systemów pomiarowych do pomiarów wielkości nielektrycznych</i>
C3	<i>Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania specjalizowanej aparatury pomiarowej i prawidłowego wykonywania pomiarów wielkości nielektrycznych metodami elektrycznymi</i>
C4	<i>Przygotowanie studentów do pracy w laboratorium Pomiarów Wielkości Nielektrycznych i zespołowej realizacji pomiarów wielkości nielektrycznych według przedstawionej specyfikacji</i>
C5	<i>Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego opracowania dokumentacji ze zrealizowanego eksperymentu pomiarowego oraz oceny uzyskanych rezultatów i prezentacji osiągniętych wyników</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości analogowych i cyfrowych, interpretacji wyników oraz zna metody oceny błędów i niepewności pomiarowych
5	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
6	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
7	Student potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi do analizy wyników eksperymentu, potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
--	--------------------

EK 1	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych i czujników wielkości fizycznych, wymienia i opisuje ich typowe elementy składowe i główne parametry
EK 2	Student opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania czujników wybranych wielkości fizycznych i ich układów pracy oraz przyrządów pomiarowych do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi dobrać odpowiednie czujniki pomiarowe oraz właściwą aparaturę pomiarową i zestawić z nich system pomiarowy według zadanej specyfikacji umożliwiając pomiar wskazanej wielkości nieelektrycznej
EK 4	Student potrafi posłużyć się odpowiednimi czujnikami pomiarowymi i właściwą aparaturą pomiarową w celu wykonania pomiarów wybranych wielkości fizycznych metodami elektrycznymi
EK 5	Student potrafi sporządzić szczegółową dokumentację zrealizowanego eksperymentu pomiarowego oraz opracować i zaprezentować uzyskane wyniki pomiarów wielkości nieelektrycznych, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 6	Student posiada umiejętność pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wykazuje świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe definicje z zakresu systemów pomiarowych i czujników wielkości fizycznych
W2	Klasyfikacja czujników pomiarowych i ich podstawowe parametry i właściwości statyczne
W3	Dynamiczne właściwości czujników pomiarowych, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe czujników pierwszego i drugiego rzędu
W4	Podstawy tensometrii oporowej, czujniki tensometryczne, budowa, zasada działania, ich układy pomiarowe i zastosowania
W5	Pomiary masy, siły, momentów siły, prędkości obrotowej i mocy mechanicznej
W6	Pomiary położenia i przemieszczeń liniowych i kątowych, czujniki potencjometryczne, indukcyjnościowe, pojemnościowe, laserowe i inne
W7	Pomiary ciśnienia statycznego i dynamicznego, konstrukcje czujników ciśnienia, właściwości i zastosowania
W8	Pomiary temperatury metodami elektrycznymi, czujniki temperatury, budowa, zasada działania, ich układy pomiarowe i zastosowania
W9	Bezstykowe pomiary temperatury, promieniowanie temperaturowe i prawa nim rządzące, pirometry, budowa, zasada działania, pomiary termowizyjne
W10	Pomiary prędkości i przepływów gazów i cieczy, przepływomierze, podstawowe konstrukcje, zasada działania i zastosowania, pomiary przepływów w rurociągach i kanałach otwartych
W11	Pomiary ilości ciepła, budowa i zasada działania ciepłomierza, wybrane zagadnienia prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych, sprawdzanie ciepłomierza
W12	Pomiary wilgotności gazów, konstrukcje czujników wilgotności i higrometrów, właściwości i zastosowania
W13	Pomiary wilgotności ciał stałych i materiałów sypkich, metody pomiarowe i konstrukcje przyrządów do pomiaru wilgotności ciał stałych i materiałów sypkich
W14	Czujniki parametrów drgań mechanicznych, podstawowe rodzaje czujników drgań i ich właściwości, czujniki MEMS, diagnostyka wibroakustyczna maszyn
W15	Pomiary akustyczne, dźwięki słyszalne i niesłyszalne, rozchodzenie się fali akustycznej w różnych ośrodkach, pomiary hałasu, zastosowania pomiarowe ultradźwięków, defektoskopia ultradźwiękowa
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do zajęć w laboratorium, zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium, prezentacja wyposażenia pomiarowego, omówienie treści zadań laboratoryjnych

L2	Badania tensometrów oporowych i ich układów pracy
L3	Pomiary położenia i przemieszczeń liniowych i kątowych, czujniki położenia i ich układy pomiarowe
L4	Czujniki ciśnienia i pomiary ciśnienia statycznego i dynamicznego
L5	Czujniki prędkości obrotowej i jej pomiary
L6	Czujniki temperatury i ich układy pomiarowe, pomiary temperatury, badania właściwości czujników temperatury
L7	Pomiar ilości ciepła i badanie ciepłomierza
L8	Czujniki przyspieszeń statycznych i dynamicznych, badanie ich właściwości, pomiary przyspieszeń
L9	Bezstykowe pomiary temperatury, pirometria i termowizja, badania pirometru, rejestracja i obróbka obrazów termowizyjnych
L10	Prezentacja uzyskanych wyników, ocena osiągniętych rezultatów, dyskusja nad sprawozdaniami

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Praca w grupach w laboratorium, wykonywanie pomiarów wybranych wielkości nieelektrycznych</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	62
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w laboratoriach</i>	30
<i>konsultacje</i>	2
Praca własna studenta, w tym:	45
<i>Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu</i>	15
<i>Samodzielne przygotowanie się do laboratorium</i>	10
<i>Opracowanie sprawozdań ze zrealizowanych zajęć w laboratorium</i>	10
Łączny czas pracy studenta	107
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Milek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006
2	Piotrowski J. (red.), Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa 2009
3	Gajek A., Juda Z., Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2009
Literatura uzupełniająca	
1	Bosch R., Czujniki w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2009
2	Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J., Termometria. Przyrządy i metody, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 1998
3	Chwaleba A., Czajewski J., Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993
4	Łapiński M., Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych, WNT, Warszawa 1974
5	Romer E., Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1978

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
EK 1	E2A_W09, E2A_W07	<i>C1, C2</i>	<i>W1, W2, W3,</i>	<i>1, 2</i>	<i>O2</i>
EK 2	E2A_W09, E2A_W05, E2A_W07, E2A_W10, E2A_W09s, E2A_W10s	<i>C2, C3</i>	<i>W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15</i>	<i>1, 2</i>	<i>O2</i>
EK 3	E2A_U07, E2A_U01	<i>C2, C3, C4</i>	<i>W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, L1, L2 L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 4	E2A_U07, E2A_U01, E2A_U0, E2A_U0	<i>C2, C3, C4</i>	<i>L2 L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 5	E2A_U02, E2A_U01, E2A_U09, E2A_K10, E2A_K12	<i>C5</i>	<i>L2 L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O3</i>
EK 6	E2A_K03, E2A_K01, E2A_K05, E2A_K10	<i>C4</i>	<i>L2 L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie ustne z przygotowania do laboratorium</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Kolokwium podczas wykładu</i>	<i>60%</i>
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	Dr inż. Eligiusz Pawłowski
Adres e-mail:	e.pawlowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Automatyki i Metrologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Metody numeryczne w technice</i>
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy
Kod przedmiotu:	E2 S1 05
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski, angielski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami numerycznymi ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w technice
C2	Przygotowanie studenta do stosowania metod numerycznych i symulacyjnych do zadań inżynierskich.
C3	Przygotowanie studenta do prowadzenia obliczeń za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych .

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student zna podstawowe działy matematyki takie jak : algebra, teoria funkcji, rachunek różniczkowy i całkowy w szczególności metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
2	Posiada podstawową wiedzę w zakresie analizy pól elektromagnetycznych
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna podstawowe równania fizyki matematycznej oraz metody przybliżonego ich rozwiązania,
EK 2	Posiada wiedzę z zakresu możliwości zastosowań najczęściej wykorzystywanych w technice metod.
EK 3	Zna dostępne programy obliczeniowe pozwalające na przybliżone rozwiązanie zagadnień z zakresu analizy pól.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi dyskretyzować dowolny typ równań różniczkowych cząstkowych.
EK 5	Potrafi zastosować numeryczne metody analizy pól do określonego zagadnienia z zakresu elektrotechniki.
EK 6	Student potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do obliczeń i symulacji inżynierskich w zakresie analizy pól.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole.
EK 8	Dbą o poszanowanie zasad etyki w grupie i akceptuje zasady współpracy z wykładowcą
EK 9	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

Treści programowe przedmiotu

	Forma zajęć – wykłady
	Treści programowe

W1	Klasyfikacja równań fizyki matematycznej, zagadnienia brzegowe w teorii pól.
W2	Metoda różnic skończonych (MRS): sprowadzenie metod różniczkowych do postaci różnicowej, funkcja jednej zmiennej. Przykłady obliczeń.
W3	Rozwinięcie funkcji dwu zmiennych w szereg Taylora. Ilorazy różnicowe dla pól niestacjonarnych.
W4	MRS: układ symetrycznej i nie symetrycznej gwiazdy przestrzennej. Wprowadzanie warunków brzegowych II rodzaju. Przykłady obliczeń.
W5	Równania różnicowe w układzie osiowo –symetrycznym. Równania dla ośrodków niejednorodnych.
W6	Sprawdzian
W7	Metoda elementów skończonych (MES): charakterystyka metody, uogólnienie definicji elementu, przykład aproksymacji.
W8	Wyprowadzenie równań MES z zasady wariacyjnej. Dyskretyzacja funkcjonału energetycznego.
W9	Elementy i funkcje interpolacyjne, Elementy o aproksymacji liniowej: element liniowy dwuwzłowy, element trójkątny trójwzłowy.
W10	Formowanie macierzy stanu dla elementów trójkątnych. Przykłady obliczeń.
W11	Sprawdzian
W12	Elementy o aproksymacji kwadratowej i wyższej. Podział elementów
W13	Transformacja z globalnego do lokalnego układu współrzędnych.
W14	Obliczanie macierzy elementu. Rodzina elementów trójkątnych. Całkowanie w obszarze trójkąta.
W15	Zaliczenie przedmiotu
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia organizacyjne: szkolenie BHP stanowiskowe, warunki zaliczenia.
L2	Rozwiązywanie równań różniczkowych w programie XCOS
L3	Wprowadzenie do FEMM'a. Metoda elementów skończonych, cewki Helmholtza
L4	Modelowanie pól temperaturowych, Metoda elementów skończonych, zagadnienia przepływu ciepła
L5	Modelowanie pól elektrostatycznych i przepływowych, Pole elektrostatyczne na przykładzie chmur burzowych, Pole przepływowe, bazuje na wcześniejszym rozwiązaniu, symulacja wyładowania atmosferycznego
L6	Modelowanie z użyciem języka skryptowego LUA , Zapoznanie z językiem skryptowym LUA do symulacji z użyciem FEM, Otrzymanie przebiegów napięć w uzwojeniach generatora z użyciem rozwiązania metodą elementów skończonych
L7	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie

Metody/Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Rozwiązywanie zadań
4	Praca w laboratorium

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Udział w konsultacjach	5
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do zajęć	35
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2

(ćwiczenia, laboratoria, projekty)	
------------------------------------	--

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bolkowski S. i inni: „Komputerowe metody analizy pola elektromagnetycznego”, WNT 1993
2	Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: „Metody numeryczne”. WNT, Warszawa 1993.
3	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: „Metody numeryczne w elektrotechnice”. Politechnika Lubelska 2002
4	Kącki E.: „Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki”, WNT 1995- opis problemów elektrotechniki, transportu masy i ciepła, mechaniki, akustyki.
5	Kincaid D., Cheney W. : „Analiza numeryczna”. WNT, Warszawa, 2006.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	E1A_W01 E1A_W03 E1A_W05 E1A_W07	[C1, C2]	[W1-5, W7-10, W12-14]	[1, 2]	01-03
EK 2	E1A_W03	[C1, C2]	[W1-5, W7-10, w12-14]	[1, 2,3]	01-03
EK 3	E1A_W07	[C3]	[L2, L3, L6]	[4]	01-03
EK 4	E1A_W04 E1A_W06 E1A_W08	[C2]	[W1, W2, W8]	[1, 2,3]	01-03
EK 5	E1A_W04 E1A_W08	[C1, C2]	[W1-5, W7-10, w12-14]	[1, 2,3]	01-03
EK 6	E1A_W04	[C3]	[L2-3, L5-6]	[4]	01-03
EK 7	E1A_K04	C1-C3	[L1-7]	[4]	01-03
EK 8	E1A_K03	C1-C3	[L1-7]	[4]	01-03
EK 9	E1A_K01	C1-C3	[L1-7]	[4]	01-03

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Praca pisemna po cyklu wykładów	40%
O2	Ocena przygotowania do bieżącego ćwiczenia	50%
O3	Ocena wyników symulacji	50%

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Ratajewicz- Mikołajczak
Adres e-mail:	e.ratajewicz-mikolajczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

ELEKTROTECHNIKA

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Automatyzacja procesów przemysłowych</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S1 06
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do analizy i syntezy układów automatyki w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami doboru elementów układów automatyki oraz metod i narzędzi służących do ich syntezy w kontekście uzyskania odpowiedniej jakości sterowania.
C3	Przygotowanie studentów do umiejętności samodzielnego zestawiania cyfrowych systemów automatyki oraz łączenia ich za pomocą sieci komputerowych.
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium podstaw automatyzacji, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu analizy i syntezy układów sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie Automatyki i regulacji automatycznej

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie działów matematyki obejmującej elementy matematyki dyskretnej i logiki oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowania i analizy działania cyfrowych układów elektronicznych 2. Opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów sterowania w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
EK 2	Student ma wiedzę w zakresie analizy i syntezy układów sterowania w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych oraz narzędzi służących do tego celu
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne – w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując – do analizy i projektowania systemów sterowania w zautomatyzowanych zakładach przemysłowych
EK 4	Potrafi dokonać syntezy oraz symulacji algorytmów sterowania cyfrowego w zakładach przemysłowych, posługując się przy tym odpowiednimi narzędziami, świadomie korzystając przy tym z

	ich dokumentacji technicznej oraz potrafi ocenić poprawność przeprowadzonej syntezy.
EK 5	Student potrafi przetwarzać uzyskane drogą ustnej wymiany informacji z ekspertami lub po wykonaniu eksperymentów identyfikacyjnych informacje, dokonywać ich analizy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokół ze zrealizowanych badań i sprawozdanie zawierające omówienie uzyskanych wyników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK 7	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do automatyzacji produkcji – podstawowe pojęcia
W2	Struktury i funkcje zautomatyzowanych procesów produkcyjnych – model warstwowy
W3	Sterowanie cyfrowe - układy kombinacyjne, układy sekwencyjne, algorytmy DDC
W4	Regulatory cyfrowe i sterowniki przemysłowe - normy i budowa
W5	Języki tekstowe i graficzne programowania sterowników przemysłowych
W6	Podstawowe elementy algorytmów sterowania cyfrowego implementowane w sterownikach przemysłowych
W7	Komunikacja w zautomatyzowanych systemach – sieci przemysłowe
W8	Systemy sterowania nadrzędnego i wizualizacji procesów przemysłowych SCADA
W9	Robotyzacja systemów wytwarzania
W10	Diagnostyka i sterowanie jakością w procesach przemysłowych

Forma zajęć – laboratoria

	Treści programowe
L1	Zasady wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, reguły łączenia układów automatyki, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksperymentów
L2	Budowa i właściwości funkcjonalne sterowników przemysłowych na bazie wybranej rodziny sterowników PLC
L3	Realizacja układów sterowania kombinacyjnego na sterownikach PLC
L4	Realizacja układów czasowych na sterownikach PLC
L5	Projektowanie i analiza pracy układów zliczających oraz zawierających rejestry na sterownikach PLC
L6	Projektowanie i analiza pracy układów zawierających szybkie układy zliczające i wyjścia impulsowe PTO/PWM
L7	Komunikacja w układach sterowania z użyciem wybranych sieci przemysłowych.
L8	Wizualizacja i sterowanie nadrzędne procesów przemysłowych w systemie SCADA
L9	Procesowa baza danych, archiwizacja i prezentacja danych w systemie SCADA
L10	Definiowanie, prezentacja i obsługa alarmów w systemie SCADA
L11	Integracja układów automatyki: sterowników, czujników, sieci przemysłowych, SCADA na przykładzie modelu linii montażowej
L12	Podsumowanie zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja

Metody dydaktyczne

1	Wykład
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Wykonywanie eksperymentów laboratoryjnych
4	Projekt grupowy

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2

Literatura podstawowa	
1	Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych. Metody modelowania procesów dyskretnych i programowanie sterowników PLC, WNT, Warszawa 2006
2	Pochopień B., Automatyzacja procesów przemysłowych, WSiP, Warszawa 1993
3	Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2007
4	Neuman P., Systemy komunikacji w technice automatyzacji., COSiW SEP, Warszawa 2003
5	Literatura uzupełniająca:
Literatura uzupełniająca	
1	Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN, 2009
2	Małysiak H., Teoria automatów cyfrowych. Laboratorium, WPSI, Gliwice, 2003
3	Kwaśniewski J., Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania, Kraków 1999
4	Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W01 E2A_W06	C1, C2	W1 – W4, L3 – L11	1, 2, 3, 4	01, 04, 05, 06, 08, 09
EK 2	E2A_W03 E2A_W08	C2, C3	W5 – W10, L2 – L11,	1, 2, 3, 4	01, 04, 05, 06, 08, 09
EK 3	E2A_U09 E2A_U13	C1, C2	W2- W9, L2 – L9,	1, 2, 3, 4	01, 04, 05, 06, 08, 09
EK 4	E2A_U01 E2A_U13	C3	W5- W9, L2 – L11	1, 2, 3, 4	01, 04, 05, 06, , 08, 09
EK 5	E2A_U02	C1	W1 – W10, L2- L11,	1, 3, 4	02, 04, 05, 06, 08
EK 6	E2A_K03	C1, C2, C3	W1 - W10, L1 – L12	1, 2, 3	08, 09
EK 7	E2A_K05	C4	L1 - L12,	3, 4	03, 06, 07, 08

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O2	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu ćwiczenia, tabelki pomiarowych, schematów	60%
O3	Ocena poprawności łączenia układów automatyki i przestrzegania zasad BHP	90%
O4	Ocena zrealizowanych zadań w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	80%
O5	Ocena poprawności przyjęcia metodyki badań oraz uzyskanych wyników eksperymentów	60%
O6	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wykresów, interpretacji wyników badań, sformułowanych wniosków	50%
O7	Ocena pracy zespołu ćwiczeniowego: współpracy w grupie, podziału zadań	50%
O8	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w ramach semestru za pracę zespołową w laboratorium oraz indywidualne sprawozdania	50%
O9	Egzamin końcowy z wykładu	50%

Autor programu:	dr inż. Adam Kurnicki
Adres e-mail:	a.kurnicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Elektromechaniczne systemy napędowe
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	E2 S1 07
Rok:	I
Semestr:	I
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie laboratorium
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski, angielski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z elektromaszynowymi systemami napędowymi oraz zbudowanie zależności pozwalających na całościową ocenę tych systemów wykorzystując do tego uzyskaną wcześniej wiedzę specjalistyczną z zakresu: napędów elektrycznych, maszyn elektrycznych, energoelektroniki i teorii sterowania.
C2	Wykształcenie umiejętności formułowania modeli matematycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na znaczenie określenia założeń upraszczających i wynikającymi z tego ograniczeniami stosowania modeli
C3	Zapoznanie studentów ze współczesnymi systemami elektromechanicznymi pracujących w zakresie pracy silnikowej i generatorowej
C4	Zwrócenie uwagi na współzależność systemów napędowych i sieci elektroenergetycznych i wzajemne oddziaływanie na siebie tych systemów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotów: maszyny elektryczne i napęd elektryczny, realizowanych co najmniej w formie wykładu i laboratorium, na studiach I stopnia.
2	Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie energoelektroniki, automatyki, teorii sterowania i sieci elektroenergetycznych.
3	Podstawowa wiedza w zakresie matematyki i fizyki, w szczególności znajomość podstawowych praw fizyki odnośnie dynamiki układów mechanicznych.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat systemów elektromaszynowych, ich stanów pracy i metod modelowania matematycznego, zna podstawowe kryteria regulacji elektromaszynowych systemów napędowych
EK 2	formułuje modele matematyczne elektromaszynowych systemów napędowych adekwatnie do rozwiązywanego problemu inżynierskiego, rozumie założenia podczas formułowania modelu i wynikające z tego ograniczenia w wykorzystaniu modeli
EK 3	ma wiedzę na temat nowoczesnych rozwiązań elektromaszynowych systemów napędowych pracujących w zakresie pracy silnikowej lub generatorowej
EK4	ma podbudowę teoretyczną do badania wpływu układów napędowych oraz układów generatorowych na sieć elektroenergetyczną
	W zakresie umiejętności:
EK5	Formułuje związki i zależności pomiędzy wcześniej uzyskaną wiedzą z fizyki, mechaniki,

	elektrotechniki, maszyn elektrycznych, elektroniki i energoelektroniki oraz automatyki i regulacji automatycznej
EK6	Posiada umiejętność analizy złożonych układów elektromaszynowych w zakresie pracy silnikowej i generatorowej i potrafi zaproponować sterowanie i układ regulacji dla elektromaszynowego systemu napędowego, które odpowiada wymaganiom stawianym przez system technologiczny
EK7	Posiada umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu dynamiki układów elektromaszynowych z wykorzystaniem metod symulacji cyfrowej
EK8	Potrafi ocenić metody regulacji i sterowania ze względu na poprawę jakości pracy oraz zwiększenie efektywności energetycznej systemów elektromaszynowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	Rozumie potrzebę stałego dokształcania się i zdobywania nowych umiejętności
EK10	Posiada umiejętność pracy w zespole i docenia konieczność ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Wprowadzenie do problematyki elektromechanicznych systemów napędowych. Modelowanie układów elektromaszynowych w stanach statycznych i dynamicznych.</i>
W2	<i>Przegląd dotychczas poznanych modeli układów napędowych z różnymi typami silników. Analiza stanów nieustalonych prędkości dla układu napędowego z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego. Wprowadzenie parametrów oceny stanów przejściowych.</i>
W3	<i>Struktura układu automatycznej regulacji. Cele regulacji i metody ich realizacji. Zastosowanie środowiska programistycznego MatLab Simulink i TCAD</i>
W4	<i>Konstrukcja jedno i wielowymiarowych modeli matematycznych. Schemat blokowy napędu z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego</i>
W5	<i>Analiza własności dynamicznych różnych wielkości wyjściowych. Wpływ zmian parametrów i zakłóceń na charakterystyki przejściowe.</i>
W6	<i>Projektowanie regulatorów prędkości i prądu według różnych kryteriów regulacji.</i>
W7	<i>Problematyka regulacja i sterowanie napędów z maszynami indukcyjnymi ze względu na wymagania technologiczne</i>
W8	<i>Porównanie modeli matematycznych maszyny indukcyjnej określonych dla stanów ustalonych i nieustalonych.</i>
W9	<i>Wprowadzenie do interpretacji wektorowej maszyn indukcyjnych.</i>
W10	<i>Struktury sterowania wektorowego i analiza własności takich układów</i>
W11	<i>Układy sterowania napędów maszynami BLDC i PMSM, ich własności o zastosowania.</i>
W12	<i>Układy elektromaszynowe w systemach generacji rozproszonej. Przegląd rozwiązań współczesnych układów energetyki wiatrowej</i>
W13	<i>Funkcje przekształtników energoelektronicznych w systemach generacji rozproszonej w zakresie regulacji obciążenia i regulacji parametrów sieci</i>
W14	<i>Wpływ systemów elektromaszynowych na sieć zasilającą. Zakłócenia pracy sieci w stanach nieustalonych napędów elektrycznych. Metody poprawy jakości generowanej energii w układach sterowania rozproszonych źródeł energii.</i>
W15	<i>Kierunki prac naukowo-badawczych w zakresie napędu elektrycznego. Problematyka poprawy efektywności i jakości pracy systemów napędowych i układów technologicznych wykorzystujących systemy elektromaszynowe.</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe

L1	<i>Modelowanie i symulacje niektórych sposobów rozruchu silnika klatkowego w oparciu o środowisku symulacyjne TCAD</i>
L2	<i>Modelowanie i symulacje stanów dynamicznych w układzie napędowym z silnikiem obcowzbudnym zasilanym przez przerywacz o środowisku symulacyjne TCAD</i>
L3	<i>Modelowanie i badanie stanów dynamicznych układu napędowego z silnikiem magnetoelektrycznym prądu stałego z wykorzystaniem oprogramowania Matlab Simulink</i>
L4	<i>Modelowanie i badanie stanów dynamicznych silownika elektromechanicznego o ruchu liniowym z wykorzystaniem oprogramowania Matlab Simulink</i>
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład problemowy z elementami konwersacji i wykorzystaniem zarówno tradycyjnych jak i multimedialnych metod prezentacji</i>
2	<i>Dyskusja podczas wykładu dotycząca praktycznego wykorzystania wiedzy z innych przedmiotów oraz uzyskania umiejętności jej przekazania dla niespecjalistów</i>
3	<i>Interpretacja zaawansowanych metod sterowania i regulacji systemów elektromaszynowych z wykorzystaniem podstawowych pojęć z zakresu fizyki, mechaniki i elektrotechniki</i>
4	<i>Praca w grupach laboratoryjnych, analiza wymagań i wybór narzędzi do modelowania</i>
5	<i>Analiza rozwiązań, dyskusja, korekta założeń projektowych prowadząca do uzyskania odpowiedzi na badany problem</i>
6	<i>Wybór metod i technik prezentacji wyników</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Uczestnictwo w wykładach.	30
Praca w grupach laboratoryjnych	30
Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Praca własna studenta w oparciu o materiały z wykładów i o literaturę</i>	15
<i>Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</i>	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	G. Sieklucki: Automatyka napędu. Wyd. AGH, 2009
2	W. Jarzyna: Diagnostyka napędu elektrycznego w czasie rzeczywistym. Wyd. Polit. Lubelskiej 2003
3	A. Sikorski: Bezpośrednia regulacja momentu i strumienia maszyny indukcyjnej. Białystok 2009
4	K. Krykowski: Silnik PM BLDC w napędzie elektrycznym. Gliwice 2011
Literatura uzupełniająca	
1	<i>A., S. Jagiello: Systemy elektromechaniczne dla elektryków, Politechnika Krakowska, Kraków, 2008</i>
2	<i>A. Demenko, Obwodowe modele układów z polem elektromagnetycznym, Wyd. Pol. Poznańskiej, 2004</i>
3	<i>F. Blaabjerg, Zhe Chen: Power Electronic for modern wind turbines. Morgan & Claypool Pub.</i>
4	<i>W. Kozłowski: projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne. Oficyna Wyd. PW 2004 r.</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W06	<i>C1, C2</i>	W1, W4-W11, L1 – L4	1-6	O1, O2
EK 2	E2A_W08	<i>C2</i>	W2-W9, L1-L4	1-6	O1, O2
EK 3	E2A_W07 E2A_W16s	<i>C3</i>	W1, W10, W12, W13	1-3	O1, O2
EK4	E2A_W07 E2A_W16s	<i>C4</i>	W2, W6, W14, W15	1-3	O1, O2
EK5	E2A_U06	<i>C1 - C4</i>	W2, W4, W5, W14, L1-L4	1-6	O1, O2
EK6	E2A_U13	<i>C1, C3</i>	W1, W12	1-3	O1, O2
EK7	E2A_U05 E2A_U09	<i>C2</i>	W2, W5, W6, L1-L4	1-6	O1, O2
EK8	E2A_U10	<i>C3</i>	W1, W4, W10, W11, W15	1-3	O1, O2
EK9	E2A_K05	<i>C1- C4</i>	W1-W15, L1-L4	1-6	O1, O2
EK10	E2A_K03	<i>C1 – C4</i>	W1-W15, L1-L4	1-6	O1, O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Autor programu:	Wojciech Jarzyna
Adres e-mail:	w.jarzyna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Napędów i Maszyn Elektrycznych

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 s1 08</i>
Rok:	<i>1</i>
Semestr:	<i>1</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>15</i>
Wykład	<i>15</i>
Ćwiczenia	<i>0</i>
Laboratorium	<i>0</i>
Projekt	<i>0</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>1 ECTS</i>
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.
C2	Poznanie zagrożeń, które mogą się pojawić przy pracy w zawodach związanych z elektrotechniką.
C3	Wskazanie szczególnych rozwiązań prawnych i technicznych, które zwiększają bezpieczeństwo i poprawiają higienę pracy.
C4	Nabywanie umiejętności interpretacji zapisów prawa i stosowania ich w praktyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych przepisów BHP obowiązujących studentów na wyższej uczelni.
2	Umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia.
3	Świadomość potrzeby nabycia umiejętności pracy w zespole.
4	Świadomość konieczności ustawicznego uzupełniania wiedzy.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę dotyczącą przepisów prawa pracy oraz innych regulacji prawnych mających związek z pracą elektryka
EK 2	jest świadomy zagrożeń, które mogą mieć wpływ na zdrowie osób pracujących w branży elektrotechnicznej
EK 3	posiada wiedzę o zabezpieczeniach stosowanych na stanowiskach pracy
	W zakresie umiejętności
EK 4	rozumie i potrafi praktycznie zastosować wskazówki zawarte w przepisach prawa
EK 5	potrafi bezpiecznie użytkować narzędzia i urządzenia, które mogą znaleźć się na stanowisku pracy
EK 6	Potrafi udzielić podstawowej pomocy przedmedycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	ma świadomość ścisłego współdziałania efektów technicznych i psychologicznych w elektrotechnice
EK 7	ma świadomość nieodwracalności skutków powstałych w wyniku błędów w projektowaniu i zabezpieczaniu

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Podstawy prawa pracy zapisane w ustawie „Kodeks Pracy”.

W2	Ogólne przepisy bhp zawarte w ustawie „Kodeks Pracy”.
W3	Pomieszczenia do pracy i ich wyposażenie. Zagrożenia, które mogą wystąpić na stanowiskach pracy i sposoby przeciwdziałania takim zagrożeniom.
W4	Promieniowanie świetlne, niska lub wysoka temperatura, Prąd elektryczny, promieniowanie elektromagnetyczne, pola magnetyczne, ultradźwięki
W5	Promieniowanie jonizujące. Wymagania zasadnicze dla maszyn i urządzeń.
W6	Zasady wprowadzania do obrotu wyrobów elektrycznych i ich wyposażenia.
W7	Przechowywanie i transport towarów niebezpiecznych.
W8	Gospodarka odpadami.
W9	Ocena ryzyka zawodowego.
W10	Szkolenie z udzielania pierwszej pomocy

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	
<i>udział w wykładach</i>	15
<i>konsultacje</i>	2
Praca własna studenta, w tym:	
<i>przygotowanie do zaliczenia wykładu</i>	10
Łączny czas pracy studenta	27
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	1
Liczba punktów ECTS uzyskiwana podczas zajęć wymagających bezpośredniego udziału wykładowcy	1
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0

Literatura podstawowa	
1	http://www.ciop.pl/
2	http://isap.sejm.gov.pl/
Literatura uzupełniająca	
1	Atest – Ochrona pracy – miesięcznik (biblioteka PL, http://www.atest.com.pl/)

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W07	[C1, C3, C4]	[W1-W10]	[1,2]	[O1,O2]
EK 2	E2A_W10	[C2, C3]	[W1-W10]	[1]	[O1]
EK 3	E1A_W10	[C1, C2, C4]	[W1-W10]	[1]	[O1]
EK 4	E2A_U01	[C3]	[W1-W10]	[1]	[O1]
EK 5	E2A_U011	[C2, C4]	[W1-W10]	[1]	[O1]
EK 6	E2A_K03	[C1-C4]	W10	[2]	[O2]
EK 7	E2A_K01-05	[C4]	[W1-W10]	[1,2]	[O1,O2]
EK 8	E2A_K01-05	[C2, C3]	[W1-W10]	[1,2]	[O1,O2]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Test końcowy	50%
O2	Ocena umiejętności udzielania pierwszej pomocy	50%

Autor programu:	dr Dariusz Dziadko, dr inż. Paweł Mazurek
Adres e-mail:	d.dziadko@pollub.pl , p.mazurek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Sekcja BHP i PPOż Politechniki Lubelskiej, WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia stacjonarne II stopnia

Przedmiot:	<i>Informacja Naukowa</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S1 09
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	1
Ćwiczenia	1
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie bez oceny</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	<i>Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie;</i>
C2	<i>Przedstawienie sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych;</i>
C3	<i>Poznanie metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych źródeł (programy do zarządzania literaturą);</i>
C4	<i>Przedstawienie sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy naukowej;</i>
C5	<i>Poznanie zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii</i>
C6	<i>Zapoznanie ze źródłami informacji normalizacyjnej i patentowej</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Znajomość obsługi komputera</i>
2	<i>Znajomość podstawowych technik informacyjnych</i>

Efekty kształcenia

	<i>W zakresie wiedzy:</i>
EK 1	<i>student posiada wiedzę niezbędną do wykorzystywania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej</i>
EK 2	<i>student posiada wiedzę niezbędną do korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych</i>
EK 3	<i>W zakresie umiejętności:</i>
	<i>student posiada umiejętność użytkowania narzędzi wyszukiwawczych komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy oraz baz danych.</i>
EK 4	<i>student posiada umiejętność organizowania swojego warsztatu informacyjnego niezbędnego do pracy naukowej.</i>
	<i>W zakresie kompetencji społecznych:</i>
EK 5	<i>student posiada kompetencje świadomego wyboru i korzystania z drukowanych zasobów bibliotecznych i zasobów elektronicznych niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia</i>

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady****Treści programowe**

W1	<i>– Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia</i>
-----------	---

	<p>zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania. – Katalogi biblioteczne, a bibliograficzne bazy danych –podobieństwa i różnice. – Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. – Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access – Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Czytelnia na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej. – Informacja normalizacyjna i patentowa. Prezentacja baz normalizacyjnych i patentowych (polskich, europejskich, amerykańskich). – Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. – Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. – Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<ul style="list-style-type: none"> – Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych – Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. – Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. – Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia przy komputerach z dostępem do uczelnianych baz danych i internetu

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
<i>udział w wykładach, udział w ćwiczeniach</i>	2
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	0
Liczba punktów ECTS uzyskiwana podczas zajęć wymagających bezpośredniego udziału wykładowcy	0
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0

Literatura podstawowa	
1	<i>Dyplom z internetu: jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? / Kazimierz Pawlik, Radosław Zenderowski. Warszawa, 2013.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Poradniki i instrukcje w zakładce „dla studentów” www.biblioteka.pollub.pl/dlastudentow</i>
2	<i>http://biblioteka.pollub.pl</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W11	[C1-C6]	[W1,ĆW1]	[1, 2]	O1
EK 2	E2A_W11	[C1-C6]	[W1,ĆW1]	[1, 2]	O1
EK 3	E2A_U01 E2A_U02	[C1-C6]	[W1,ĆW1]	[1, 2]	O1

	E2A_U12				
EK4	E2A_U01 E2A_U02 E2A_U12	<i>[C1-C6]</i>	<i>[W1,ĆW1]</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1</i>
EK5	E2A_K05	<i>[C1-C6]</i>	<i>[W1,ĆW1]</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie w formie testu</i>	<i>60%</i>

Autor programu:	<i>1. mgr Dorota Tkaczyk 2. mgr Hanna Celoch</i>
Adres e-mail:	<i>h.celoch@pollub.pl</i>
Jednostka organizacyjna:	<i>Biblioteka Politechniki Lubelskiej</i>

Karta (sylabus) przedmiotu
[Elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	Zakłócenia w układach elektroenergetycznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy-kierunkowy
Kod przedmiotu:	E2 S2 10
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	0
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin, zaliczenie
Język wykładowy:	polski, rosyjski, angielski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi informacjami oraz metodami obliczeniowymi dotyczącymi zwarć w systemach elektroenergetycznych
C2	Dostarczenie słuchaczom wiedzy z zakresu podstawowych pojęć dotyczących zwarć
C3	Przedstawienie słuchaczom zagadnień związanych z obliczeniami wymaganymi w analizach zwarciovych
C4	Przedstawienie słuchaczom zagadnień związanych z ograniczaniem prądów zwarciovych
C5	Zapoznanie słuchaczy z zagadnieniem stabilności systemu elektroenergetycznego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Teoria obwodów
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Elektroenergetyka
3	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu – Maszyny elektryczne

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi wymienić i scharakteryzować rodzaje zwarć w systemie elektroenergetycznym
EK 2	Potrafi pokazać różnicę pomiędzy różnymi rodzajami zwarć
EK 3	Potrafi opisać modele zwarciovych elementów systemu elektroenergetycznego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi analizować różne rodzaje zwarć w układach elektroenergetycznych
EK 5	Potrafi ocenić i zweryfikować poprawność modeli zwarciovych elementów systemu elektroenergetycznego
EK 6	Potrafi dobrać odpowiednie łączniki elektroenergetyczne na podstawie obliczeń wielkości zwarciovych
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 7	Jest przygotowany do wyrażania ocen dotyczących pracy systemów elektroenergetycznych
EK 8	Potrafi rozwiązywać problemy techniczne związane ze zvarciami w układach elektroenergetycznych
EK 9	Jest przygotowany do oceny poprawności doboru łączników elektroenergetycznych na podstawie wielkości zwarciovych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	

Treści programowe	
W1	Wiadomości wstępne dotyczące zwarć w układach elektroenergetycznych
W2	Przebiegi zwarciove i charakteryzujące je wielkości
W3	Metoda składowych symetrycznych
W4	Zwarcia w sieciach z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym
W5	Zwarcia w sieciach z bezpośrednio nieziemionym punktem neutralnym
W6	Modele elementów systemu elektroenergetycznego
W7	Zalecenia normatywne dotyczące obliczeń zwarciowych
W8	Metody ograniczania prądów zwarcia
W9	Przykłady obliczeń zwarciowych oraz obliczenia komputerowe dotyczące zwarć w układach elektroenergetycznych
W10	Wybrane zagadnienia dotyczące stabilności systemu elektroenergetycznego
Forma zajęć – ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Metoda składowych symetrycznych, własności
ĆW2	Schematy zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego dla składowych zerowej, zgodnej i przeciwnej
ĆW3	Analiza zwarć symetrycznych
ĆW4	Analiza zwarć niesymetrycznych
ĆW5	Wyznaczanie stałych czasowych obwodu elektrycznego
ĆW6	Transformacja prądów zwarciowych
ĆW7	Sposoby ograniczania prądów zwarciowych
ĆW8	Analiza zwarć doziemnych w sieciach średniego napięcia
ĆW9	Wyznaczanie przebiegów prądów zwarciowych
ĆW10	Analiza stabilności systemu elektroenergetycznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Praca na ćwiczeniach, rozwiązywanie zadań

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
1. Udział w wykładach	30
2. Udział w ćwiczeniach	30
3. Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
1. Przygotowanie do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu	5
2. przygotowanie do kolokwium	10
3. przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Kacejko P., Machowski J.: „Zwarcia w systemach elektroenergetycznych”, WNT, Warszawa 2000 r.
2	Machowski J.: „Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego”
3	Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych.

Literatura uzupełniająca	
1	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze Tom I, II, pod redakcją Szczęsnego Kujszczyka
2	Poradnik inżyniera elektryka Tom III
3	Kahl T.: „Sieci elektroenergetyczne

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W04, E2A_W05, E2A_W10	[C1, C2]	[W1, W4, W5, ĆW3, ĆW4, ĆW8]	[1, 2]	[O1]
EK 2	E2A_W05, E2A_W10	[C2]	[W1, W2, ĆW3, ĆW4, ĆW8]	[1, 2]	[O1]
EK 3	E2A_W08, E2A_W10	[C1, C3]	[W3, W6, W9, ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 4	E2A_W04, E2A_W08, E2A_W10	[C5]	[W1, W10, ĆW10]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 5	E2A_U01, E2A_U06,	[C1, C2]	[W1, W4, W5, W7, W8, ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW8, ĆW9]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 6	E2A_U01, E2A_U03	[C1, C2, C3]	[W3, W6, ĆW1, ĆW2]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 7	E2A_U03, E2A_U07	[C1, C2, C3, C4]	[W1, W4, W5, W6, W7, W8, W9, ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW7, ĆW8, ĆW9]	[2]	[O2]
EK 8	E2A_K02	[C3, C5]	[W1, W2, W7, W10, ĆW10]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 9	E2A_K01 E2A_K04	[C1, C2]	[W1, W4, W5, W7, W10, ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW8, ĆW9, ĆW10]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 10	E2A_K02 E2A_K04	[C1, C2, C3, C4]	[W1, W4, W5, W6, W7, W9, ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW7, ĆW8, ĆW9]	[1, 2]	[O1, O2]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50%
O2	Zaliczenie ćwiczeń, uzyskanie pozytywnych wyników pisemnych kolokwium cząstkowych	50%

Autor programu:	Piotr Kacejko, Paweł Pijarski
Adres e-mail:	p.kacejko@pollub.pl p.pijarski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci i Zabezpieczeń

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wychowanie fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 s2 17</i>
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobienie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie studentów z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia ,kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej , a także zasad organizacji zajęć ruchowych
EK 2	identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn
	W zakresie umiejętności:
EK3	opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK4	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej
EK5	posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,
EK7	podejmuje się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie
EK8	troszczy się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Podać realizowane tematy</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	1. Gry zespołowe: <ul style="list-style-type: none"> - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	2. Sporty indywidualne (tenis stołowy ,tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing ,ergometr): <ul style="list-style-type: none"> - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów , - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Narzędzia dydaktyczne	
1	nauczanie zadań ruchowych metodą: syntetyczną, analityczną, mieszaną, kompleksową
2	realizacja zadań ruchowych: odtwórcza, proaktywna, twórcza.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	32
<i>udział w ćwiczeniach</i>	30
konsultacje	2
Praca własna studenta, w tym:	
...	
Łączny czas pracy studenta	32
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Talaga J. Sprawność fizyczna ogólna, Testy. Zysk i S-ka Wydawnictwo, Poznań 2004
2	Trzeźniowski R. Zabawy i gry ruchowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995
3	Talaga J.:A-Z Atlas ćwiczeń -Warszawa

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	T2A_W08, T2A_W11	<i>C2</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>1,2</i>	<i>O1</i>
EK 2	T2A_W08, T2A_W11	<i>C3</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 3	E2A_U01	<i>C1</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>1,2</i>	<i>O1</i>
EK 4	E2A_U01	<i>C1</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 5	E2A_U01	<i>C3, C4</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 6	E2A_K01, E2A_K05	<i>C2, C3</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>1,2</i>	<i>O1</i>
EK 7	E2A_K01, E2A_K05	<i>C3, C4</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 8	E2A_K01, E2A_K05	<i>C3, C4</i>	<i>ĆW1, ĆW2</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>praktyczny sprawdzian z nauczanych umiejętności ruchowych</i>	<i>50%</i>

Autor programu:	mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	n.kolodziejczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Seminarium dyplomowe</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S3 22</i>
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Seminarium dyplomowe	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski, angielski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
C2	Prezentacja wybranych zagadnień z tematu pracy magisterskiej
C3	Zapoznanie studenta z zasadami egzaminowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Bazują one na dotychczas zdobytej wiedzy pozwalającej dyplomantowi na dobrą orientację w tematyce pracy

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Pogłębienie wiedzy w zakresie realizowanej tematyki
	W zakresie umiejętności:
EK2	Nabywanie umiejętności w prezentacji tematyki pracy dyplomowej
EK3	Nabywanie umiejętności w redagowaniu i pisaniu tekstów naukowych
EK4	Nabywanie umiejętności w samodzielnym wyszukiwaniu źródeł informacji
EK5	Nabywanie umiejętności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu naukowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Nabywanie sprawności i obycia z grupą podczas prezentacji multimedialnych
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – seminarium dyplomowe	
	Treści programowe
W1	<i>Treści programowe związane z tematyką prac dyplomowych</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Prezentacje multimedialne poszczególnych dyplomantów</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
<i>udział w seminariach</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	
<i>przygotowanie do seminarium, wystąpienia prezentujące postępy w realizacji pracy dyplomowej</i>	20
Łączny czas pracy studenta	50

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	<i>Zależna od tematyki prac dyplomowych</i>
2	Wytyczne odnośnie pisania prac dyplomowych zamieszczone na stronie Wydziału, regulamin szczegółowy dyplomowania na WEiI

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W16s,E2A_W17s	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 2	E2A_K02	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 3	E2A_U02	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK4	E2A_U02	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK5	E2A_U14	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK6	E2A-K02	<i>C1, C2, C3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie seminarium na podstawie prezentacji i postępów w realizacji pracy</i>	<i>40%</i>

Autor programu:	Dr inż. P. Mazurek
Adres e-mail:	we.prodziekan.e@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	WEiI

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Podstawy normalizacji
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	E2 S 3 24a
Rok:	II
Semestr:	I
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski, angielski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi założeniami i celami normalizacji niezbędnej we współczesnej działalności technicznej.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności rozumienia działań normalizacji.
C3	Zaznajomienie studentów z tematyką kontroli jakości i metod statystycznych w normalizacji.
C4	Zapoznanie z systemami zarządzania ISO
C5	Uświadomienie wagi i potrzeby certyfikacji oraz auditów systemów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Brak
----------	------

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Wymienia, definiuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu normalizacji
EK 2	Identyfikuje cele i zasady normalizacji
EK 3	Omawia sposoby kontroli jakości i metody statystyczne w normalizacji
EK 4	Charakteryzuje systemy zarządzania ISO
EK 5	Omawia postępowanie przy certyfikacji i audytach systemów

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

Treści programowe

W1	Podstawy normalizacji, terminologia znormalizowana, historia i cele normalizacji
W2	Działalność normalizacyjna. Rola normalizacji w działalności technicznej i normalizacyjnej
W3	Normalizacja wyrobów, znaki jakości, znak CE
W4	Założenia normalizacji w zarządzaniu, podejście procesowe i systemowe
W5	Systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem informacji i środowiskowy
W6	Kontrola jakości, narzędzia i metody doskonalenia
W7	Metody statystyczne w normalizacji
W8	Zasady auditowania systemów, rodzaje auditów, uprawnienia i rola audytora
W9	Certyfikacja i akredytacja w obszarze regulowanym i dobrowolnym

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwencjonalny z użyciem prezentacji multimedialnych
2	Wykład konwersatoryjny

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0

Literatura podstawowa	
1	Aktualne ustawy dotyczące normalizacji
2	Normalizacja, red. T. Schweitzer, PKN, 2010
3	Aktualne wydania norm systemów ISO 9001, 17025, 22000, 27001, 19011, 18001
Literatura uzupełniająca	
1	Znormalizowane systemy zarządzania, red .nauk. J. Łańcucki, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2010
2	M. Urbaniak, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa 2007

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	T2A_W8, T2A_W10	C1	W1, W2, W3	1,2	O1
EK 2	T2A_W8, T2A_W10	C2	W4,	1,2	O1
EK 3	T2A_W8, T2A_W10	C3	W6, W7	1,2	O1
EK 4	T2A_W8, T2A_W10	C4	W5	1,2	O1
EK 5	T2A_W8, T2A_W10	C5	W8, W9	1,2	O1

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Kolokwium	50%

Autor programu:	dr inż. Piotr Blicharz
Adres e-mail:	p.blicharz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Marketingu, Wydział Zarządzania

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	E2 S3 24b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1 ECTS
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski, angielski

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy o prawnych, ekonomicznych i społecznych aspektach funkcjonowania rynku pracy
C2	Dostarczenie podstawowych informacji na temat podejmowania działalności gospodarczej oraz świadczenia pracy na podstawie: umowy o pracę oraz umów cywilnoprawnych
C3	Prezentacja zasad umożliwiających nabycie umiejętności przygotowywania się do rozmów kwalifikacyjnych i prawidłowej autoprezentacji
C4	Dostarczenie wiedzy umożliwiającej nabycie kluczowych umiejętności interpersonalnych oraz poznanie obszarów wymagających dalszego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Otwartość,
2	Umiejętność pracy w grupie
3	Chęć samodoskonalenia

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	wymienia i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu rynku pracy i przedsiębiorczości.
EK 2	identyfikuje normy prawne i zasady ekonomiczne oraz społeczne obowiązujące na rynku pracy.
EK 3	opisuje prawidłowo procesy kadrowe.
EK 4	zna formalno-prawne aspekty podejmowania działalności gospodarczej.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	posiada podstawową umiejętność konstruowania dokumentacji w zakresie umów wykorzystując w tym zakresie stosowne źródła prawa.
EK 6	potrafi właściwie określić swoją przewagę konkurencyjną na rynku pracy.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	posiada kompetencje społeczne w tym umiejętności interpersonalne pozwalające skutecznie poruszać się po rynku pracy.
EK 8	wykazuje aktywną postawę do samodzielnego zdobywania i doskonalenia wiedzy i umiejętności.

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Pojęcie rynku pracy jego zasady, instytucje rynku pracy, pojęcie bezrobocia i jego skutki

W2	Formy zatrudnienia w Polsce. Podstawowe zagadnienia z prawa pracy: umowy o pracę. Umowy o świadczenie usług. Samozatrudnienie.
W3	Proces pozyskiwania pracowników do organizacji Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych: CV, listy motywacyjne, listy referencyjne. Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej: autoprezentacja, komunikacja interpersonalna. Strategie i techniki selekcyjne. Savoir-vivre w procesie rekrutacji.
W4	Podstawowe wiadomości w zakresie podejmowania i prowadzenia indywidualnej działalności gospodarczej na terytorium RP
W5	Zaliczenie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład konwersatoryjny
3	Analiza przypadków

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	1 ECTS
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0,0 ECTS

Literatura podstawowa	
1	Camp R.R., Strategiczne rozmowy kwalifikacyjne, Kraków 2006.
2	Chrzanowska M., Jak napisać doskonale CV, Warszawa 2003.
3	Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, ETETEIA Wydawnictwo Psychologii i Kultury, Poznań 2009.
4	Młodzikowska D., Lunden B., Jednoosobowa firma. Jak założyć i samodzielnie prowadzić jednoosobową działalność gospodarczą, BL INFO POLSKA, Gdańsk 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	Jay R., Rozmowa kwalifikacyjna, Warszawa 2010.
2	Kocot W., Elementy prawa, DIFIN, Warszawa 2008.
3	Aktualne akty normatywne.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	T2A_W8, T2A_W9, T2A_W11	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O2
EK 2	T2A_W8, T2A_W9, T2A_W11	C1, C2	W1,W2,W4	1-3	O2
EK 3	T2A_W8, T2A_W9, T2A_W11	C3	W3	1-3	O1
EK 4	T2A_W8, T2A_W9, T2A_W11	C2	W4	1-2	O2
EK 5	T2A_U14	C1,C2,C3	W1,W2	1-3	O2

EK 6	T2A_U17	C3,C4	W3	1-3	O1
EK 7	T2A_K07	C3, C4	W2,W3	1-3	O1, O2
EK 8	T2A_K06	C4	W1,W2,W3,W4	1-3	O1, O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowanie podstawowych dokumentów wykorzystywanych w procesie rekrutacji	50% łącznej liczby punktów
O2	Test z wiedzy na temat instytucji rynku pracy, form zatrudnienia oraz podejmowania działalności gospodarczej	50% łącznej liczby punktów

Autor programu:	Dr Anna Arent, dr Matylda Bojar, dr Marzena Cichorzewska
Adres e-mail:	m.bojar@pollub.pl , a.arent@pollub.pl , mcichorz@op.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zarządzania Wydział Zarządzania PL

Karta (sylabus) przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	Teletechnika w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Specjalnościowy
Kod przedmiotu:	E2 S2 11a
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Polski, angielski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi informacjami dotyczącymi systemów sterowania i nadzoru oraz ich elementów składowych
C2	Dostarczenie słuchaczom wiedzy z zakresu podstawowych metod transmisji danych wykorzystywanych w elektroenergetyce
C3	Przedstawienie słuchaczom zagadnień związanych z protokołami i standardami komunikacyjnymi wykorzystywanymi w systemach sterowania i nadzoru
C4	Zapoznanie z cechami urządzeń technicznych niezbędnych do zbudowania systemu teletechniki
C5	Przedstawienie słuchaczom zagadnień związanych informacjami oferowanymi przez systemy sterowania i nadzoru stosowane w elektroenergetyce

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Elektroenergetyka
2	Sieci elektroenergetyczne
3	

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi scharakteryzować sposób przetwarzania informacji
EK 2	Potrafi pokazać różnicę pomiędzy technologiami transmisji danych i protokołami komunikacyjnymi
EK 3	Potrafi opisać zadania systemu sterowania i nadzoru oraz urządzeń go tworzących
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi analizować poprawność wykonania połączeń fizycznych pomiędzy urządzeniami
EK 5	Potrafi ocenić poprawność transmisji danych w systemie sterowania i nadzoru
EK 6	Potrafi dobrać i zoptymalizować urządzenia i technologie do transmisji danych w wybranych warunkach
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest przygotowany do wyrażania ocen funkcji oferowanych przez system sterowania i nadzoru
EK 8	Potrafi rozwiązywać problemy techniczne związane z eksploatacją system sterowania i nadzoru
EK 9	Jest przygotowany do oceny poprawności doboru i działania urządzeń oraz technologii tworzących System Sterowania i Nadzoru

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Przesyłanie informacji w systemie elektroenergetycznym – postaci i struktura informacji, przykłady informacji przekazywanych w elektroenergetyce.
W2	Próbkowanie sygnału analogowego, kodowanie informacji, kody.
W3	Informacja szeregową – zmiana informacji równoległej na szeregową, charakterystyczne parametry transmisji szeregowej, transmisja synchroniczna, transmisja asynchroniczna.
W4	Standardy przesyłania informacji w połączeniach lokalnych – standard RS232, RS422, standard RS485, standard pętli prądowej, połączenia światłowodowe, konwertery.
W5	Sieci komputerowe stosowane w połączeniach lokalnych – ogólne informacje o sieciach Ethernet, standardy w sieci LAN
W6	Przesyłanie informacji w systemach rozległych – modulacja sygnałów
W7	Sieć telekomunikacyjna: elektroenergetyczna telekomunikacja nośna – ETN, sieci cyfrowe – PDH i SDH.
W8	Sieci radiowe – radiowe systemy dyspozytorskie, łączność trunkingowa, sieć GSM
W9	Protokoły komunikacyjne stosowane w elektroenergetyce
W10	Elementy składowe Systemów Sterowania i Nadzoru
W11	Modele Systemów Sterowania i Nadzoru.
W12	Przykłady Systemów Sterowania i Nadzoru.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wykorzystaniem sterownika stacyjnego EX MST2 do zarządzania obiektem elektroenergetycznym
L2	Łącza fizyczne asynchronicznej transmisji danych – komunikacji za pomocą łączy RS232, RS 422, RS 485 oraz pętli światłowodowej
L3	Konfiguracja sieci Ethernet w układzie przełączanym – konfiguracja urządzeń aktywnych, usługi dodatkowe (VLAN, routing)
L4	Sterowanie i konfiguracja zabezpieczenia Ex_BEL_ Z2U_ER
L5	Układy pomiarowo-rozliczeniowe
L6	Organizacja kanału diagnostycznego z wykorzystaniem sieci IP
L7	WindEx – stacja dyspozytorska – pokaz możliwości
L8	Wykorzystanie stacji dyspozytorskiej WindEx do zarządzania obiektem elektroenergetycznym z telemechaniką rozproszoną
L9	Realizacja funkcji telemechaniki rozproszonej dla małych obiektów elektroenergetycznych z wykorzystaniem modułów sterujących
L10	Rejestracja zakłóceń w sieci elektroenergetycznej
L11	Diagnostyka urządzeń telemechaniki
L12	Zastosowanie łączy bezprzewodowych do sterowania i archiwizacji danych – konfiguracja i wykorzystanie różnych układów pracy urządzeń.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Praca w laboratorium

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
4. Udział w wykładach	30
5. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
6. Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	45

4. Przygotowanie do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu	10
5. przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	5
6. przygotowanie do sprawdzianów	10
7. przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Kacejko P., Jędrychowski R., Inżynieria elektryczna i technologie informatyczne w nowoczesnych technologiach energetycznych. Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN 01/2011; 82.
2	Kowalik R.: <i>Telemechanika. Podstawy dla elektroenergetyków</i> , OWPW Warszawa 2004
Literatura uzupełniająca	
1	Sportack M.: <i>Sieci komputerowe</i> , Helion 2004
2	Normy PN-EN 61850, PN-EN 61400-25, PN-EN 61968, PN-EN 61970, PN-EN 62056

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E1A_W02	[C1]	[W1, W2, L1, L2, L3, L4, L5, L6]	[1, 2]	[O1, O2, O3]
EK 2	E1A_W09, E1A_W18	[C2, C4]	[W3, W4, L7, L8, L11]	[1]	[O1, O2, O3]
EK 3	E1A_W06, E1A_W09	[C3, C4]	[W5, W8, L8, L10]	[1, 2]	[O1, O2, O3]
EK 4	E1A_U02, E1A_U06, E1A_U10	[C2, C3, C4, C5]	[W4, W6, W7, W9, L9, L10, L12]	[1, 2]	[O1, O2, O3]
EK 5	E1A_U02, E1A_U10	[C1, C5]	[W1, W2, L1, L6]	[1, 2]	[O1]
EK 6	E1A_U07,	[C4, C5]	[W6, W7, W8, W9]	[1]	[O1]
EK 7	E1A_K06	[C1, C3]	[W1, W2, L1, L6, L11]	[1]	[O1]
EK 8	E1A_K02	[C2, C4, C5]	[W4, W5, W6, W7, W8, W9, L8, L9, L10, L12]	[1, 2]	[O1, O2, O3]
EK 9	E1A_K02, E1A_K04	[C4, C5]	[W6, W7, W8, W9]	[1]	[O1, O2, O3]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	50%
O2	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych pozytywnych wyników pisemnych kolokwium cząstkowych oraz sprawozdań z	50%

	realizacji poszczególnych ćwiczeń	
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	<i>100%</i>

Autor programu:	Robert Jędrychowski
Adres e-mail:	r.jedrychowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Technologie instalacji światłowodowych</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obieralny</i>
Kod przedmiotu:	E2s2 12a
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z technologią włókien światłowodowych
C2	Zapoznanie z technologią kabli światłowodowych
C3	Poznanie właściwości światłowodów
C4	Nabycie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole przy wykonywaniu czynności typowych dla praktyki przemysłowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości podstawowe z chemii
2	Wiadomości podstawowe z optyki

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	<i>Uzyskanie wiedzy w zakresie technologii włókien światłowodowych</i>
EK2	<i>Uzyskanie wiedzy w zakresie budowy i wytwarzania kabli światłowodowych</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Umiejętność wyznaczania parametrów geometrycznych i optycznych preform i światłowodów
EK 4	Umiejętność określania warunków prowadzenia procesu technologicznego
EK 5	Umiejętność wyznaczania parametrów mechanicznych włókien światłowodowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Potrafi współpracować w grupie.

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	<i>Historia techniki światłowodowej. Podstawy technologii włókien światłowodowych</i>
W2	<i>Metody produkcji światłowodów ze szkła kwarcowego</i>
W3	<i>Metody produkcji światłowodów polimerowych</i>
W4	<i>Rodzaje i właściwości światłowodów z różnych materiałów</i>
W5	<i>Technologia światłowodów specjalnych</i>
W6	<i>Wytrzymałość mechaniczna włókien światłowodowych i metody jej pomiarów</i>
W7	<i>Budowa i technologia kabli światłowodowych</i>
W8	<i>Wytrzymałość mechaniczna kabli światłowodowych</i>

W9	<i>Metody instalacji kabli światłowodowych</i>
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	<i>Pomiary parametrów geometrycznych preform i światłowodów</i>
L2	<i>Wyznaczanie profilu refrakcyjnego preform i światłowodów włóknistych</i>
L3	<i>Pomiar charakterystyki tłumienia preform i światłowodów</i>
L4	<i>Wytwarzanie preform ze szkła kwarcowego</i>
L5	<i>Wytwarzanie światłowodów ze szkła kwarcowego</i>
L6	<i>Wytwarzanie światłowodów polimerowych</i>
L7	<i>Wytwarzanie światłowodów specjalnych</i>
L8	<i>Badanie wytrzymałości mechanicznych światłowodów</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.</i>
2	<i>Ćwiczenia laboratoryjne.</i>
3	<i>Ćwiczenie laboratoryjne połączone z pokazem.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	60
przygotowanie do laboratoriów	15
wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
praca samodzielna w oparciu o literaturę przedmiotu	10
przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	<i>Dorosz J., Technologia światłowodów włóknistych. Ceramika Vol. 86, Kraków 2005.</i>
2	<i>Perlicki K., Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2002.</i>
3	<i>Siuzdak J., Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ, Warszawa 2009.</i>
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1	<i>Szwedowski A., Romaniuk R., Szkło optyczne i fotoniczne, Właściwości techniczne, WNT, Warszawa 2009</i>
2	<i>Majewski A., Podstawy techniki światłowodowej-zagadnienia wybrane, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2000.</i>
3	<i>Bereś-Pawlik E., Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia. Politechnika Wroclawska, Wrocław 2007.</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	E2A_W07 + E2A_W06s +++ E2A_U01 + E2A_U02 ++	<i>C1</i>	<i>W1÷W3, W5, L4÷L7</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 2	E2A_W07 + E2A_W06s +++	<i>C2</i>	<i>W1÷W3, W5</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 3	E2A_W06s +++ E2A_U01 + E2A_U02 ++	<i>C1, C3</i>	<i>W4, L1÷L3</i>	<i>1, 2</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 4	E2A_W06s +++ E2A_U01 + E2A_U02 ++	<i>C1÷C3</i>	<i>W1÷W6, L4÷L7</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 5	E2A_W06s +++ E2A_U01 + E2A_U02 ++	<i>C1, C3</i>	<i>W6, L8</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 6	E2A_K03 +++	<i>C4</i>	<i>L1÷L8</i>	<i>2, 3</i>	<i>[O2]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr inż. Paweł Komada
Adres e-mail:	p.komada@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Metrologia światłowodowa</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 s2 13
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, jęz. angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	<i>Uzyskanie przez studenta wiedzy na temat rodzajów, właściwości i zasad działania narzędzi pomiarowych stosowanych w miernictwie światłowodowym.</i>
C2	<i>Uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej metod pomiarowych stosowanych do wyznaczania parametrów elementów, układów i systemów światłowodowych oraz kierunków rozwoju i aktualnych problemów metrologii światłowodowej.</i>
C3	<i>Uzyskanie przez studenta umiejętności planowania, przygotowania i wykonania pomiarów elementów, układów i systemów światłowodowych oraz analizy wyników tych pomiarów.</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Brak</i>
----------	-------------

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Student ma wiedzę na temat budowy i zasad działania przyrządów pomiarowych stosowanych w miernictwie światłowodowym.</i>
EK 2	<i>Student ma wiedzę dotyczącą metod pomiarowych stosowanych w pomiarach elementów i systemów światłowodowych.</i>
EK 3	<i>Student zna aktualne problemy i kierunki rozwoju metrologii światłowodowej</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 4	<i>Student posiada umiejętność wykorzystania w pełni właściwości metrologicznych aparatury i narzędzi pomiarowych stosowanych w technice światłowodowej.</i>
EK 5	<i>Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej metody pomiarowej i odpowiednich narzędzi pomiarowych do realizacji pomiarów konkretnych wielkości charakteryzujących element lub układ światłowodowy.</i>
EK 6	<i>Student posiada umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia pomiarów oraz sporządzenia dokumentacji i analizowania wyników pomiarów.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	<i>Student potrafi określić kierunki dalszego zdobywania wiedzy.</i>
EK 8	<i>Student posiada umiejętność pracy w zespole.</i>

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	<i>Podstawowe przyrządy pomiarowe stosowane w metrologii światłowodowej - analizatory widma optycznego.</i>

W2	<i>Podstawowe przyrządy pomiarowe i elementy stosowane w metrologii światłowodowej - mierniki mocy optycznej, reflektometry światłowodowe.</i>
W3	<i>Podstawowe przyrządy pomiarowe i elementy stosowane w metrologii światłowodowej – mierniki długości fali, polarymetry.</i>
W4	<i>Pomiary parametrów światłowodów - pomiary rozkładu współczynnika załamania, pomiary średnicy pola modowego, pomiary apertury numerycznej.</i>
W5	<i>Pomiary parametrów światłowodów - pomiary tłumienia, pomiary długości fali odcięcia. Pomiary parametrów światłowodów - pomiary dyspersji chromatycznej, pomiary dyspersji polaryzacyjnej.</i>
W6	<i>Pomiary parametrów światłowodów - pomiary dyspersji chromatycznej, pomiary dyspersji polaryzacyjnej.</i>
W7	<i>Pomiar parametrów światłowodów dwójłomnych – pomiary dwójłomności, pomiary czułości odkształceniowej (oraz temperaturowej i ciśnieniowej) dwójłomności.</i>
W8	<i>Metody pomiaru parametrów odbiorników optycznych.</i>
W9	<i>Pomiary parametrów wzmacniaczy optycznych.</i>
W10	<i>Pomiary parametrów źródeł promieniowania i nadajników optycznych.</i>
W11	<i>Pomiary elementów pasywnych – sprzęgaczy, filtrów optycznych, multiplekserów, demultiplekserów, cyrkulatorów.</i>
W12	<i>Pomiary jakości transmisji optycznej sygnałów cyfrowych.</i>
W13	<i>Testowanie i monitorowanie systemu optotelekomunikacyjnego.</i>
W14	<i>Aktualne problemy i kierunki rozwoju metrologii światłowodowej.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
P1	<i>Pomiary apertury numerycznej światłowodów.</i>
P2	<i>Pomiary tłumienia światłowodów.</i>
	<i>Pomiary długości fali odcięcia.</i>
P3	<i>Pomiary dwójłomności światłowodów dwójłomnych.</i>
P4	<i>Pomiar czułości odkształceniowej dwójłomności światłowodów dwójłomnych.</i>
P5	<i>Pomiar czułości ciśnieniowej dwójłomności światłowodów dwójłomnych.</i>
P6	<i>Reflektometryczne pomiary parametrów światłowodów i łączy światłowodowych.</i>
P7	<i>Pomiary parametrów sprzęgaczy i cyrkulatorów optycznych.</i>
P8	<i>Pomiary wybranych parametrów laserów światłowodowych.</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład</i>
2	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach projektowych	30
Udział w konsultacjach	5
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1,2

Literatura podstawowa	
1	<i>Perlicki K., Pomiarzy w optycznych systemach telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2002</i>
2	<i>Romaniuk R. Wprowadzenie do techniki pomiarowej światłowodów. Skrypt 2. XV Krajowa Szkoła Optoelektroniki. Polska Fundacja Nauk telekomunikacyjnych Warszawa 2000</i>
3	<i>Hui R., O'Sullivan M., Fiber Optic Measurement Techniques. Academic Press, 2000</i>
4	<i>Laferiere J., et al. Reference Guide to Fiber Optic Testing. JDS Uniphase Corporation, 2011</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Bereś-Pawlik E., Elementy światłowodowe optycznych sieci telekomunikacyjnych: wybrane zagadnienia. Politechnika Wroclawska, Wroclaw 2007</i>
2	<i>Szustakowski M., Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992</i>
3	<i>Siuzdak J., Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ, Warszawa 2009</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W07 E2A_W06s	<i>C1</i>	<i>W1-W3</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 2	E2A_W07 E2A_W06s	<i>C2</i>	<i>W4-W13</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 3	E2A_W07 E2A_W06s	<i>C2</i>	<i>W14</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 4	E2A_W07 E2A_W06s	<i>C3</i>	<i>W1-W3,P1-P8</i>	<i>1,2</i>	<i>O1,O2</i>
EK 5	E2A_W07 E2A_W06s	<i>C3</i>	<i>W4-W13,P1-P8</i>	<i>1,2</i>	<i>O1,O2</i>
EK 6	E2A_U2	<i>C3</i>	<i>W4-W13,P1-P8</i>	<i>1,2</i>	<i>O1,O2</i>
EK 7	E2A_K05	<i>C1-C3</i>	<i>W1-W13</i>	<i>1</i>	<i>O1</i>
EK 8	E2A_K03	<i>C3</i>	<i>P1-P8</i>	<i>2</i>	<i>O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Wykonanie (zaliczenie) ćwiczeń i przygotowanie sprawozdań</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr inż. Cezary Kaczmarek
Adres e-mail:	c.kaczmarek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta przedmiotu
Kierunek studiów: Elektrotechnika
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Środowisko programistyczne LabVIEW</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S 2 14a</i>
Rok:	<i>1</i>
Semestr:	<i>2</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	<i>4</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, angielski</i>

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie cech charakterystycznych programowania oraz metod oznaczania typów danych i struktur pozwalających na ich przetwarzanie w środowisku LabVIEW. Zapoznanie ze sposobem programowania opartym na stosowaniu obiektów graficznych oraz przedstawienie elementów środowiska tworzenia programów.
C2	Przedstawienie zasad tworzenia programów prostych oraz złożonych. Teoretyczne i praktyczne ćwiczenia śledzenia wykonywania kodu wraz z usuwaniem błędów programu w celu efektywnego wykorzystania środowiska do rozwiązywania problemów.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami kodu aplikacji oraz metodami lokalnej i zdalnej pracy z aplikacjami stworzonymi w środowisku graficznym, z działaniem aplikacji wspierających obsługę sprzętu kontrolno-pomiarowego.
C4	Wprowadzenie w zagadnienia dostosowywania interfejsu programistycznego do potrzeb programisty, indywidualizacji interfejsu aplikacji, dopasowywania aplikacji do możliwości sprzętowych i programowych oraz tworzenia plików wykonywalnych i instalatorów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Swobodne poruszanie się w systemie operacyjnym Windows i posługiwanie się językiem informatyki na poziomie wprowadzanym przez przedmioty takie jak Techniki informacyjne i Metody numeryczne.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student identyfikuje typy zmiennych, sposób wyróżniania ich w kodzie programu oraz wyjaśnia potencjalne problemy wynikające ze stosowania różnych typów zmiennych.
EK 2	Student rozróżnia techniki i metody odnoszące się do poprawnego wykorzystania struktur zarządzania kodem i wyjaśnia sposób minimalizowania wymagań tworzonych aplikacji w stosunku do systemu operacyjnego, platformy sprzętowej oraz wymagań użytkownika.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student konstruuje proste jednozadaniowe programy, bardziej skomplikowane systemy złożone, tworzy pliki wykonywalne i instalacyjne dla stworzonego samodzielnie systemu (np. pomiarowego).
EK 4	Student analizuje wykonywanie kodu programu, identyfikuje występujące błędy i ocenia poprawność stosowania wybranej architektury programu.
EK 5	Student konstruuje aplikacje umożliwiające zdalne i grupowe użytkowanie zasobów.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Student pracując w zespole określa wymagania wzajemnie współpracujących programów.

EK 7	Student jest odpowiedzialny za minimalizowanie wymagań tworzonych aplikacji w stosunku do systemu operacyjnego i platformy sprzętowej tak, aby system pracował jak najwydajniej.
-------------	--

Treści programowe przedmiot	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Środowisko LabVIEW – charakterystyka, instalacja, panel czołowy, schemat blokowy, paleta narzędzi.
W2	Typy danych - rozpoznawanie na podstawie symboli i kolorystyki obiektów, zmiana typu danych. Analiza/usuwanie błędów. Metody śledzenia kodu.
W3	Modularyzacja - tworzenie, wstawianie, wywoływanie podprogramów.
W4	Pętle while i for - zastosowanie, sposób obsługi, tunele danych pętli.
W5	Zmienne binarne. Funkcjonowanie przełączników logicznych (mechanical action).
W6	Rejestr przesuwany - obsługa obiektu w kodzie programu, zalecane ustawienia. Prezentacja wyników - wskaźniki graficzne (obiekty wykresów waveform chart, waveform graph, XY graph, intensity plot).
W7	Macierze /funkcje macierzowe. Klastry /funkcje klastrowe. Rozgałęzianie kodu - struktura wyboru. Wymuszania kolejności wykonywania kodu - struktura sekwencyjna.
W8	Dane łańcuchowe - wprowadzanie i wyświetlanie danych tekstowych. Operacje plikowe we/wy z wykorzystaniem zaawansowanych i prostych węzłów środowiska.
W9	Indywidualizacja aplikacji i środowiska programistycznego: zasady projektowania panelu czołowego, wprowadzanie klawiszy skrótów.
W10	Przyśpieszanie pracy programisty dzięki indywidualizacji środowiska programistycznego - modyfikacja właściwości programów, palet, tworzenie własnych obiektów.
W11	Planowanie aplikacji – dobór struktury kodu, projektowanie i wdrażanie mechanizmów obsługi błędów, unikanie nadmiernego wykorzystania procesora i pamięci.
W12	Projektowanie panelu czołowego – zagadnienia podstawowe, klastry logiczne, programowa obsługa obiektów za pomocą węzłów właściwości.
W13	Zdalne sterowanie panelem. Udostępnianie danych za pomocą wbudowanego serwera WWW. Konfiguracja klienta zdalnego dostępu do aplikacji.
W14	Techniki zarządzania danymi w zakresie jednego programu, wymiany danych w zakresie pojedynczej jednostki, sieciowa wymiana danych – zmienne lokalne i globalne, protokół datasocket.
W15	Profilowanie aplikacji. Tworzenie plików wykonywalnych. Generowanie pakietów instalatora.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia wstępne. Przedstawienie sposobu pracy i zasad obowiązujących w laboratorium. Utworzenie i przetestowanie kont użytkowników. Indywidualne kształtowanie środowiska pracy przez Studenta. Sprawdzenie dostępności zasobów sieciowych.
L2	Zapoznanie ze środowiskiem LabVIEW przez stworzenie przyrządu wirtualnego do generowania sygnału i jego prezentacji na panelu czołowym. Korzystanie z szablonów.
L3	Edycja elementów panelu czołowego. Korzystanie z węzłów typu Express VI. Ćwiczenie technik usuwania błędów z programu.
L4	Pętla While (sposób funkcjonowania, sposób przekazywania danych przez tunele pętli). Rejestr przesuwany. Prezentacja danych za pomocą obiektu Waveform Chart. Stosowanie pętli For.
L5	Tworzenie tablic oraz zapoznanie z funkcjami działania na tablicach. Korzystanie z wykresów XY (XY graph). Zapoznanie z korzystaniem z wykresów natężenia (intensity plot). Klastry - tworzenie obiektów klastrowych na panelu czołowym oraz korzystanie z funkcji do łączenia i rozłączania danych o charakterze klastrowym.
L6	Zapoznanie z wykorzystaniem struktur wyboru. Struktura sekwencyjna - przykładowe zastosowanie. Budowa przyrządu wirtualnego wykorzystującego węzły formuły do wykonywania złożonych działań matematycznych i wyświetlania ich na wykresie.
L7	Odrabianie zajęć / Wyrównywanie zaległości.

L8	Zmienne łańcuchowe - poznanie funkcji: formatowania do postaci łańcuchowej, łączenia łańcuchów, określania długości łańcuchów, itp. Zapoznanie z mechanizmem obsługi plików z danymi (zapis i odczyt z pliku, zapisywanie tablicy dwuwymiarowej (2D) do pliku tekstowego w postaci arkusza danych.
L9	Deklaracja sposobu funkcjonowania podprogramów. Deklarowanie klawiszy skrótów dla funkcji panelu czołowego i konfigurowanie sposobu wyświetlania okien podprogramów inicjowanych za pomocą klawiszy skrótów. Obsługa klastrow za pomocą klawiszy skrótów. Zapoznanie z metodą edycji gotowych programów o konfiguracji utrudniającej modyfikację schematu blokowego.
L10	Program (instrument wirtualny) generujący, analizujący i wyświetlający serie danych, wykorzystujący standardowy mechanizm obsługi błędów. Utworzenie programu kontrolującego dane o użytkowniku bazującego na prostym modelu architektury. Zapoznanie z obsługą szablonów dostarczanych ze środowiskiem LabVIEW oraz obsługą szablonów tworzonych samodzielnie.
L11	Konfiguracja (optymalizacja) panelu czołowego. Stosowanie kontrolki zakładkowej (tab control). Menu bazujące na klastrze logicznym. Węzły właściwości.
L12	Wykorzystanie zmiennych lokalnych do inicjacji, modyfikowania wskaźników i kontrolki panelu czołowego programu. Używanie zmiennych globalnych do wymiany danych pomiędzy programami. Wymiana danych za pomocą mechanizmu DataSocket.
L13	Zapis i odczyt danych z plików binarnych. Przeglądanie i sterowanie programem ze zdalnego komputera z zainstalowanym środowiskiem LabVIEW. Zdalna obsługa programów za pośrednictwem protokołu HTTP i przeglądarki internetowej.
L14	Łączenie podprogramów ramach projektu. Zapoznanie się z wbudowanymi funkcjami środowiska LabVIEW ułatwiającymi obsługę projektów aplikacji. Tworzenie wykonywalnego pliku samodzielnej aplikacji - Application Builder.
L15	Odrabianie zajęć / Wyrównywanie zaległości. Wystawianie ocen.

Metody dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja w trakcie zajęć wykładowych.
3	Laboratorium programistyczne.
4	Praca grupowa.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Udział w konsultacjach	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratoriów	20
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Łączny czas pracy studenta	110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa

1	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Legionowo 2008.
2	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, W-wa 2002.

Literatura uzupełniająca

1	National Instruments, Materiały szkoleniowe - LabVIEW Express Basics Interactive Training. CD, National Instruments 2008.
----------	---

2	National Instruments, Dokumentacja - G Programming Reference Manual, BridgeVIEW and LabVIEW, National Instruments 2008.
----------	---

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
E1	E2A_W05s	C1, C2	W1, W2, W5, W8, L1, L2, L3, L8	1, 2, 3	O1, O2, O3
E2	E2A_W08	C2, C3	W3, W4, W6, W7, L4, L5, L6, L11, L14	1, 2, 3	O1, O2, O3
E3	E2A_U11	C4	W15, L10, L14	1, 3	O2, O3
E4	E2A_U12	C2, C4	W10, W11, W12, L3, L9	1, 2, 3	O1, O2, O3
E5	E2A_U11	C3, C4	W13, W14, L12, L13	1, 3, 4	O1, O2, O3
E6	E2A_K03	C3	W9, W11, L12, L13	1, 3	O2, O3
E7	E2A_K02	C4	W9, W15, L7, L14, L15	1, 3, 4	O1, O2, O3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	51%
O2	Frekwencja na zajęciach laboratoryjnych w wyznaczonych terminach (systematyczność)	80%
O3	Wykonywanie instrukcji laboratoryjnych połączona z uzyskiwaniem plików poprawnie działających aplikacji	100%

Autor programu:	dr inż. Andrzej Sumorek
Adres e-mail:	a.sumorek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Komputerowej i Elektrycznej

Karta (sylabus) przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Eksploatacja i pomiary w elektroenergetyce</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S 2 15a
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>język polski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	<i>poznanie zasad eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych</i>
C2	<i>rozwijanie umiejętności wykonywania pomiarów i badań urządzeń elektrycznych</i>
C3	<i>kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywaną pracę</i>
C4	<i>nabycie umiejętności reagowania w sytuacji zaistnienia wypadku przy pracy</i>
C5	<i>poznanie zasad organizacji bezpiecznej pracy w elektroenergetyce</i>
C6	<i>zapoznanie z zasadami zdobywania uprawnień do prowadzenia prac oraz sprawowania samodzielnych funkcji w branży elektrycznej</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Teoria obwodów
2	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Bezpieczeństwo użytkow. urz. el.
3	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Metrologia
4	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Elektroenergetyka
5	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Sieci elektroenergetyczne
6	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Instalacje i oświetlenie
7	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Urządzenia elektryczne

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna zasady nabywania uprawnień i potwierdzania kwalifikacji do pracy w branży elektrycznej
EK 2	Zna zasady racjonalnej eksploatacji urządzeń i sieci elektrycznych oraz organizacji bezpiecznej pracy w elektroenergetyce
EK 3	Potrafi scharakteryzować zagrożenia które występują w czasie pracy urządzeń elektrycznych
EK 4	Wie jak wykonuje się pomiary diagnostyczne urządzeń elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi przygotować i przeprowadzić badania odbiorczych i diagnostycznych urządzeń elektrycznych
EK 6	Potrafi posługiwać się dokumentacją techniczną – ruchową urządzeń elektroenergetycznych
EK 7	Umie udzielić pomocy w razie zaistnienia wypadku przy pracy
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 8	Zna zakres odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie przeprowadzanych prac przy urządzeniach i sieciach elektroenergetycznych
EK 9	Ma świadomość zobowiązań moralnych oraz obowiązków wynikających z zapisów prawa w zakresie

	konieczności udzielania pomocy osobie poszkodowanej w wypadku
--	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Kwalifikacje zawodowe w elektroenergetyce. Uprawnienia do pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. Uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie – „uprawnienia budowlane”.
W2	Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. Oddziaływanie urządzeń elektroenergetycznych na organizm. Zagrożenia występujące przy pracy w elektroenergetyce.
W3	Zasady ochrony przeciwporażeniowej. Sprzęt ochrony osobistej. Praca na wysokości. Pierwsza pomoc w wypadku porażenia prądem.
W4	Organizacja bezpiecznej pracy w elektroenergetyce. Zasady bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych. Funkcyjni, ich kwalifikacje i obowiązki. Prace wykonywane bez polecenia. Prace wykonywane na polecenie pisemne i ustne.
W5	Badania i pomiary stanu izolacji. Czynniki wpływające na stan izolacji. Wskaźniki stanu izolacji. Próby napięciowe. Pomiary rezystancji. Pomiary współczynnika stratności.
W6	Eksploatacja linii elektroenergetycznych. Pomiary związane z eksploatacją linii. Lokalizacja miejsc uszkodzeń w liniach kablowych.
W7	Eksploatacja stacji elektroenergetycznych. Badanie przekładników i wyłączników mocy.
W8	Eksploatacja baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej. Budowa kondensatorów energetycznych i ich wielkości znamionowe. Zastosowanie kondensatorów. Zabezpieczenia baterii kondensatorów. Zasady eksploatacji.
W9	Prace wykonywane pod napięciem. Geneza prowadzenia prac pod napięciem. Sprzęt stosowany w tego typu pracach oraz zasady organizacji pracy.
W10	Diagnostyka termowizyjna w elektroenergetyce. Podstawy fizyczne termowizji. Kamery termowizyjne, ich możliwości i ograniczenia.
W11	Wymagania prawne dotyczące dokumentacji techniczno – eksploatacyjnej. Przyjmowanie urządzeń do eksploatacji. Zasady prowadzenia eksploatacji. Instrukcja ruchu i eksploatacji.
W12	Eksploatacja i badania diagnostyczne transformatorów elektroenergetycznych.
W13	Układy uziomowe, zasada eksploatacji i wykonywania badań diagnostycznych.
W14	Urządzenia eksploatowane w strefie zagrożonej wybuchem. Baterie akumulatorów.
W15	Ogólne warunki i częstotliwość wykonywania pomiarów na urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Bezpieczeństwo i higiena odbywania zajęć w laboratorium EiPE
L2	Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym
L3	Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych
L4	Badania eksploatacyjne instalacji niskiego napięcia
L5	Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
L6	Prowadzenie łącznych ruchowych w stacjach elektroenergetycznych
L7	Środki Ochrony Osobistej stosowane w elektroenergetyce
L8	Badania eksploatacyjne pola pomiarowego i odpływowego stacji średniego napięcia (pomiary przekładników prądowych)
L9	Badania eksploatacyjne pola pomiarowego i odpływowego stacji średniego napięcia (pomiary przekładników napięciowych i obwodów pomiarowych)
L10	Badania eksploatacyjne pola pomiarowego i odpływowego stacji średniego napięcia (pomiary wyłącznika mocy i obwodów sterowniczych)
L11	Badania i pomiary eksploatacyjne transformatorów
L12	Pomiary eksploatacyjne rezystancji uziemień roboczych i ochronnych

L13	Pomiary eksploatacyjne impedancji (rezystancji) uzemień odgromowych
L14	Diagnostyka termowizyjna w elektroenergetyce
L15	Bezpieczeństwo wykonywania pracy na wysokości

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	60
Studiowanie literatury	15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych...	20
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń	15
Przygotowanie do zaliczeń	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Strojny J., Strzałka J.: Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci. TARBONUS Kraków 2008.
2	Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce WNT, Warszawa, 2009.
3	Boczkowski A. i inni.: Wytyczne - Pomiary w elektroenergetyce do 1kV. SEP COSiW, Wydanie: 2007/VIII.
4	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
5	Majka K.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Wydanie II. Lublin, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2003.
6	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych WNT, Warszawa, 2009.
7	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
8	Stępińska J., Szajewski T.: Pierwsza pomoc. Studio Marka Łebkowskiego. Warszawa, 2006.
9	Przepisy PBUE, Wydanie IV, Wydawnictwo Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997.
10	Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń elektroenergetycznych. WNT Warszawa 1992.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	E2A_W05	C3, C6	W1	1	O3
EK 2	E2A_W05	C1, C3, C5	W2 - W4, L1-L15	1, 2	O1, O2

EK 3	E2A_W05	<i>C1, C3, C4, C5</i>	<i>W1-W4, W9, W11, W15, L1-L4, L6, L7</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 4	E2A_W05	<i>C2</i>	<i>W4, W7, W10 - W13, W15, L1, L3-L6, L8-L14</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 5	E2A_U02	<i>C1, C2, C5</i>	<i>W2, W3 -W13, W15, L1, L3 -L15</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 6	E2A_U02	<i>C1, C2</i>	<i>W6-W8, W11, W12, L4 -L6, L8-L14</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 7	E2A_U02	<i>C1, C3, C4, C5</i>	<i>W2, W3, W4, L1 -L3</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 8	E2K_K03	<i>C1, C3</i>	<i>W1, W2, W15, L1, L3, L6</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>
EK 9	E2K_K03	<i>C3, C4</i>	<i>W2, W3, W4, L1, L2, L3</i>	<i>1, 2</i>	<i>O1, O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie z laboratorium</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Egzamin z wykładów</i>	<i>50%</i>

Autor programu:	dr inż. Sylwester Adamek
Adres e-mail:	s.adamek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Alternatywne źródła energii</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S2 17a</i>
Rok:	<i>2</i>
Semestr:	<i>3</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	<i>-</i>
Laboratorium	<i>30</i>
Projekt	<i>-</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>1</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie lab.</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, angielski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu energetyki, ze szczególnym naciskiem na odnawialne źródła energii
C2	Dokonanie analizy światowych i polskich zasobów energii odnawialnych
C3	Wprowadzenie do technologii wykorzystujących zasoby odnawialne: energię wody, słońca, wiatru, geotermii, fuzji
C4	Przybliżenie nowatorskich rozwiązań w wielkoskalowych i niewielkich obiektach wykorzystujących OZE
C4	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w zagadnieniach technologii energii odnawialnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie energetyki konwencjonalnej, odnawialnej i innych obszarów nauk technicznych przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu odnawialnych źródeł energii.
EK 2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)
EK 3	Ma uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu budowy, działania, zakresów zastosowań, doboru i metod projektowania podstawowych urządzeń budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii
EK 4	Zna główne zagadnienia dotyczące inwestycji energetycznych, małej i średniej energetyki, rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz zasady ograniczania szkodliwości i technologie stosowane w ochronie środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych
EK 5	Student potrafi przygotować prezentację do wykorzystania na szczeblu lokalnym oraz brać udział w programach pomocowych
	W zakresie umiejętności:
EK 6	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w obszarze technologii energii

	odnawialnych, interpretuje uzyskane informacje i wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie.
EK 7	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie, pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje energetyczne
EK 8	Potrafi zaprojektować proste instalacje elektroenergetyczne, dobrać odpowiednie urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku technicznego. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kwalifikacji, kompetencji zawodowych i społecznych oraz upowszechniania wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii.
EK10	Rozumie potrzebę i zna systemowe możliwości. Ma świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze odnawialnych źródeł energii, w tym jej wpływu na środowisko.
EK11	Potrafi określić priorytet oraz zidentyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do źródeł energii. Nieodnawialne źródła energii i energia atomu. Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.
W2	Energetyka wodna- perspektywy
W3	Wykorzystanie energii fal i pływów
W4	Energetyka wiatrowa
W5	Energia słońca: kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, budynki pasywne
W6	Energia geotermalna- przegląd stosowanych technologii
W7	Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Magazynowanie energii.

Forma zajęć – laboratorium

Treści programowe	
L1	Badanie charakterystyki pracy turbiny wiatrowej z osią poziomą
L2	Badanie i analiza porównawcza możliwości wykorzystania turbin wiatrowych z osią pionową i poziomą w warunkach miejskich.
L3	Mała elektrownia wodna.
L4	Ogniwa fotowoltaiczne- charakterystyka pracy i możliwości wykorzystania.
L5	Piezoelektryki- badanie i analiza możliwości wykorzystania do generowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.
L6	Instalacje wykorzystujące biomasę (ćwiczenia laboratoryjne w terenie).
L7	Możliwości wykorzystania pompy ciepła.
L8	Kolektory słoneczne
L9	Magazynowanie energii

Metody dydaktyczne

1	wykład z prezentacją multimedialną
2	ćwiczenia laboratoryjne, metoda dialogowa, dyskusja i praktyczne sprawdzenie pozyskanej wiedzy
3	konsultacje

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	62
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładu i laboratorium</i>	60

Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	2
Łączny czas pracy studenta	62
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	

Literatura podstawowa	
1	Energie odnawialne: przegląd technologii i zastosowań, [Red:] Stryczewska Henryka - Lublin: Politechnika Lubelska, 2012
2	Proekologiczne źródła energii odnawialnej, W. M. Lewandowski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne NT, Warszawa 2010
3	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii: poradnik, Adam Guła, Tarbonus, 2008
4	Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Władysław Nowak, Aleksander Andrzej Stachel, Aleksandra Borsukiewicz-Gozdur, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, 2008
Literatura uzupełniająca	
1	E. Klugmann-Radziemska. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Politechnika Gdańska 2009 r.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 2	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 3	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 4	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 5	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 6	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 7	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 8	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 9	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 10	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 11	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	system punktowy: kolokwium	60%
O2	prezentacja	100%
O3	Zaliczenie egzaminu pisemnego	60%

Autor programu:	Joanna Pawłat
Adres e-mail:	j.pawlat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
 Elektrotechnika, Inteligentne Technologie w Elektrotechnice
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Komputerowe Systemy Pomiarowe</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S3 18a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2 ECTS
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenia</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, angielski</i>

Cel przedmiotu	
C1	<i>Zapoznanie studentów ze strukturami współczesnych komputerowych systemów pomiarowych, stosowanymi w nich rozwiązaniami sprzętowymi i programowymi, podstawowymi systemami interfejsów oraz technikami programistycznymi</i>
C2	<i>Przygotowanie studentów do posługiwania się programowalną aparaturą pomiarową i zestawiania z niej systemów pomiarowych sterowanych komputerowo</i>
C3	<i>Nabycie przez studentów umiejętności pisania, uruchamiania i weryfikacji oprogramowania sterującego komputerowymi systemami pomiarowymi z wykorzystaniem uniwersalnych oraz specjalizowanych środowisk programistycznych</i>
C4	<i>Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium Komputerowych Systemów Pomiarowych i realizacji projektów informatycznych w postaci programów sterujących przykładowymi systemami pomiarowymi w środowisku LabVIEW</i>
C5	<i>Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego opracowania dokumentacji ze zrealizowanego projektu informatycznego i wykonanego eksperymentu pomiarowego oraz oceny uzyskanych rezultatów i prezentacji osiągniętych wyników</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów i technologii informacyjnych
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki
5	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości analogowych i cyfrowych, interpretacji wyników oraz zna metody oceny błędów i niepewności pomiarowych
6	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
7	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
8	Student potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi

	do analizy wyników eksperymentu, potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
--	---

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje podstawowe pojęcia dotyczące komputerowych systemów pomiarowych, opisuje i objaśnia funkcjonowanie komputerowych systemów pomiarowych, rozróżnia podstawowe struktury systemów pomiarowych, wymienia i opisuje podstawowe ich elementy składowe i parametry
EK 2	Student opisuje i wyjaśnia działanie podstawowych algorytmów sterujących i pomiarowych, systemów interfejsów oraz urządzeń i środowisk programistycznych wykorzystywanych w komputerowych systemach pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi posłużyć się programowalną aparaturą pomiarową, czujnikami pomiarowymi oraz systemami informatycznymi i umie zestawić z nich komputerowy system pomiarowy według podanej specyfikacji
EK 4	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, algorytmy sterujące i pomiarowe oraz środowiska programistyczne i umie przygotować, uruchomić oraz przetestować program komputerowy sterujący systemem pomiarowym
EK 5	Student potrafi sporządzić szczegółową dokumentację zrealizowanego systemu pomiarowego oraz opracować uzyskane wyniki z przeprowadzonych eksperymentów pomiarowych, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 6	Student posiada umiejętność pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wykazuje świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe definicje z zakresu komputerowych Systemów Pomiarowych
W2	Struktury współczesnych Komputerowych Systemów Pomiarowych i ich elementy składowe
W3	Systemy interfejsów stosowanych w systemach pomiarowych i ich właściwości
W4	Synchronizacja, adresowanie i transmisja danych w systemach pomiarowych
W5	Pomiarowe wykorzystanie magistrali wewnętrznej komputera
W6	Przetworniki analogowe – cyfrowe, podstawowe struktury, zasada działania i właściwości
W7	Zintegrowane karty pomiarowe, elementy składowe, podstawowe parametry
W8	Organizacja współpracy przyrządów pomiarowych z komputerem sterującym w systemie pomiarowym
W9	Programowe sprawdzanie stanu urządzenia, zastosowanie techniki „pollingu”
W10	Wykorzystanie systemu przerwań komputera w systemie pomiarowym
W11	Podstawowe struktury wzmacniaczy stosowanych w systemach pomiarowych, właściwości, parametry
W12	Układy pomiarowe czujników wielkości fizycznych, układy kondycjonowania sygnałów z czujników pomiarowych
W13	Multiplexery i układy elektromechaniczne systemów pomiarowych
W14	Zakłócenia w systemach pomiarowych, filtrowanie, ekranowanie i inne techniki ograniczania poziomu zakłóceń
W15	Przyrządy wirtualne i graficzne środowiska programistyczne
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do zajęć w laboratorium, zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium, prezentacja wyposażenia pomiarowego, omówienie treści zadań laboratoryjnych
L2	Programowanie uniwersalnej karty układów licznikowych z magistralą wewnętrzną komputera do realizacji pomiarów czasowo-częstotliwościowych parametrów sygnałów
L3	Pomiary i rejestracja sygnałów w systemie pomiarowym z częstotliwościowym nośnikiem informacji
L4	Programowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych wyposażonych w standardowy interfejs pomiarowy
L5	Programowanie wieloprzyrządowego eksperymentu pomiarowego w systemie ze standardowym interfejsem pomiarowym w graficznym środowisku programistycznym
L6	Programowanie przyrządów pomiarowych z sieciowym interfejsem szeregowym
L7	Programowanie rozproszonego systemu kontrolno-pomiarowego z sieciowym interfejsem szeregowym w graficznym środowisku programistycznym
L8	Programowanie karty przetwornika analogowo-cyfrowego do pomiarów wartości chwilowych napięć
L9	Pomiary i rejestracja parametrów sygnałów pomiarowych metodą próbkowania wartości chwilowych
L10	Prezentacja zastosowanych rozwiązań i uzyskanych wyników, ocena osiągniętych rezultatów, dyskusja

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład problemowy z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Praca w grupach w laboratorium, programowanie w środowisku LabVIEW systemów pomiarowych</i>
3	<i>Samodzielna realizacja eksperymentów pomiarowych i opracowywanie uzyskanych wyników</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
<i>Udział w wykładach</i>	30

<i>Udział w laboratoriach</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	5
<i>Samodzielne przygotowanie do egzaminu</i>	5
Łączny czas pracy studenta	65
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 2002
2	Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1997
3	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd. PAK, Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2002
2	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2008
3	Badźmirowski K., Karkowska H., Karkowski Z., Cyfrowe systemy pomiarowe, WNT, W-wa 1979
4	Kwiatkowski W., Stabrowski M., Gielciński M., Staroszczyk Z., Analogowe i cyfrowe systemy pomiarowe, Wyd. Politechniki Warszawskiej, W-wa 1983
5	Mielczarek W., Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, wyd. Helion, Gliwice 1999

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W04s, E2A_W07, E2A_W08, E2A_W10	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W14, W15, L2, L4, L6, L8	1, 2	O2
EK 2	E2A_W05s, E2A_W03, E2A_W05, E2A_W08, E2A_W07, E2A_W09	C2, C3	W5, W6, W7, W15, L3, L5, L7, L9	1, 2	O2
EK 3	E2A_U01, E2A_U07	C2, C3, C4	W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, L1, L3, L5, L7, L9	2	O1
EK 4	E2A_U01, E2A_U03, E2A_U09, E2A_U12	C2, C3, C4	W8, W9, W10, W15, L3, L5, L7, L9	2	O1
EK 5	E2A_U02, E2A_U03,	C5	L3, L5, L7, L9, L10	2	O1, O3

	E2A_U12				
EK 6	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K05	<i>C4</i>	<i>L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9</i>	<i>2</i>	<i>01</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie ustne z przygotowania do laboratorium</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Egzamin</i>	<i>60%</i>
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</i>	<i>80%</i>

Autor programu:	Dr inż. Eligiusz Pawłowski
Adres e-mail:	e.pawlowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Automatyki i Metrologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Elementy i czujniki optoelektroniczne</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obieralny</i>
Kod przedmiotu:	E2 S3 19a
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, angielski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami działania elementów optoelektronicznych
C2	Zapoznanie studentów z budową, parametrami i właściwościami elementów optoelektronicznych
C3	Nabywanie umiejętności badania i właściwego doboru elementów optoelektronicznych
C4	Umiejętność bezpiecznego użytkowania elementów optoelektronicznych
C5	Nabywanie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Kompetencje związane z nauczaniem w zakresie fizyki ciała stałego</i>
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Opisuje fizyczne podstawy działania elementów optoelektronicznych
EK2	Opisuje struktury i charakterystyki elementów optoelektronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	Umie wykorzystać nabytą wiedzę i dokumentację w rozwiązywaniu zadań projektowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Opanował zasady pracy zespołowej
EK5	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe
W1	Podstawy fizyka półprzewodników – struktura energetyczna stanów elektronowych w kryształach, pasma energetyczne; przegląd materiałów stosowanych w optoelektronice, mechanizmy rozpraszania, zjawisko rekombinacji, właściwości optyczne materiałów półprzewodnikowych, otrzymywanie monokryształów
W2	Półprzewodniki domieszkowane, struktury półprzewodnikowe: złącze p-n, Shottky'ego, heterostruktura, biheterostruktura, Półprzewodnikowe struktury o obniżonej wymiarowości: studnie, druty i kropki kwantowe
W3	Diody elektroluminescencyjne (LED) i SLED – zjawisko elektroluminescencji, zewnętrzna i wewnętrzna sprawność kwantowa, charakterystyki wyjściowa, dynamiczna, widmowa, rozsyłu; przegląd konstrukcji LED

W4	Podstawy fizyczne laserów - warunki zaistnienia akcji laserowej, przegląd typów laserów ze względu na rodzaj ośrodka czynnego. Lasery półprzewodnikowe (krawędziowe), charakterystyka wyjściowa, dynamiczna, widmowa, rozsyłu
W5	Inne struktury laserów półprzewodnikowych i ich właściwości – powierzchniowe (VCSEL), ze strukturami Bragga. Układy zasilania diod laserowych. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń laserowych. Problem starzenia laserów półprzewodnikowych
W6	Lasery i wzmacniacze włóknowe – fizyczne podstawy działania, konstrukcje, charakterystyki
W7	Fotodiody (p-n) – zasada działania, charakterystyki, najważniejsze konstrukcje; fotodiody p-i-n i lawinowe. Układy odbiorników przystosowane do pracy z fotodiodami, szумы fotodiod i układów odbiorczych
W8	Złącza światłowodowe – właściwości, przegląd rodzajów złącz
W9	Elementy pasywne toru światłowodowego - sprzęgacze światłowodowe – budowa, właściwości ; wybrane elementy WDM (aktywne i pasywne), modulatory optyczne
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt układu zasilania LED i diody laserowej krawędziowej
P2	Projekt układu odbiornika współpracującego z diodą PN i PIN
P3	Projekt układu badającego efekt starzenia diody laserowej
P4	Projekt układu odbiornika z fotodiodą lawinową
P5	Projekt testera wybranych złączy światłowodowych

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia projektowe w grupach</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	5
przygotowanie do zajęć projektowych	3
przygotowanie do egzaminu	2
Łączny czas pracy studenta	65
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	<i>Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006</i>
2	<i>Czujniki optoelektroniczne i elektroniczne COE 2000 - Szkoła. Gliwice</i>
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1	<i>Siuzdak J., Systemy i sieci foniczne. WKŁ, Warszawa 2009</i>
2	<i>Yu F.T.S, Yin S. (ed) Fiber Optic Sensors. Marcel Dekker, 2008</i>
3	<i>Rosencher E., Vinter, B., Optoelectronics, Cambridge University Press, 2002</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
EK 1	<i>E2A_W06s</i> +++	<i>C1</i>	<i>W1, W2</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 2	<i>E2A_W06s</i> +++	<i>C2</i>	<i>W3-W9</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 3	<i>E2A_U01</i> +++ <i>E2A_U02</i> ++ <i>E2A_U03</i> ++	<i>C3, C4</i>	<i>P1-P5</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 4	<i>E2A_K03</i> +++	<i>C5</i>	<i>P1-P5</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 5	<i>E2A_K05</i> +++	<i>C5</i>	<i>W1-W9</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin w formie pisemnej</i>	<i>51%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych projektów</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Kotyra, prof. PL
Adres e-mail:	a.kotyra@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**[Elektrotechnika]**

Studia magisterskie stopnia II

Przedmiot:	Ekonomika i systemy rozliczeń w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Specjalnościowy
Kod przedmiotu:	E2 S2 11r
Rok:	2
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski, rosyjski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie słuchaczy z działaniem rynków energii elektrycznej i usług przesyłowych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań krajowych i dyrektyw Unii Europejskiej
C2	Dostarczenie słuchaczom podstawowej wiedzy z zakresu matematyki finansowej, analiz ekonomicznych oraz możliwości wykorzystania narzędzi informatycznych do oceny projektów inwestycyjnych w elektroenergetyce
C3	Zapoznanie studentów budową taryf dla energii i usług dystrybucji energii elektrycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Gospodarka energetyczna
2	Elektroenergetyka

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi scharakteryzować strukturę rynku energii elektrycznej w Polsce
EK 2	Potrafi pokazać możliwości wykorzystania rachunku ekonomicznego w energetyce
EK 3	Potrafi opisać budowę i strukturę taryf
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi analizować mechanizmy działania rynku energii
EK 5	Potrafi ocenić projekty pod względem efektywności inwestycji
EK 6	Potrafi dobrać i zoptymalizować taryfę dla potrzeb przedsiębiorstw przemysłowych
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 7	Jest przygotowany do wyrażania ocen nt. systemów wsparcia
EK 8	Potrafi rozwiązywać problemy związane z inwestycjami w sektorze energetycznym
EK 9	Jest przygotowany do informowania i przedstawiania własnych opinii nt. możliwości wykorzystania TPA

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	Zastosowanie oraz zakres rachunku ekonomicznego i finansowego w elektroenergetyce; elementy matematyki finansowej - stopy procentowe, ocena wartości pieniądza w czasie
W2	Finansowanie projektów inwestycyjnych - źródła finansowania, spłata kredytów, metody oceny projektów inwestycyjnych; metody statyczne i dynamiczne

W3	Warunki niepewności i problem ryzyka w decyzjach rozwojowych, koszt kapitału; możliwości wykorzystania narzędzi informatycznych do oceny projektów inwestycyjnych
W4	Istota rynku energii elektrycznej; rynki krótkoterminowe i długoterminowe, kontrakty terminowe „forward” i „futures” kontrakty terminowe wymiany i opcje
W5	Organizacja rynku energii elektrycznej w świetle dyrektyw Unii Europejskiej; model rynku energii elektrycznej w Polsce, Towarowa Giełda Energii SA
W6	Rynek bilansujący i rynek usług systemowych Operatora Systemu Przesyłowego; rynek opłat przesyłowych
W7	Funkcje taryf w elektroenergetyce; struktura taryf za energię elektryczną
W8	Rola Urzędu Regulacji Energetyki w kształtowaniu cen i stawek opłat taryfowych; strategia przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców na konkurencyjnych rynkach energii elektrycznej
W9	Taryfy przedsiębiorstw przesyłowych i dystrybucyjnych oraz przedsiębiorstw obrotu energią elektryczną
W10	Rozliczenia odbiorców korzystających z prawa dostępu do sieci przesyłowych i rozdzielczych (zasada TPA)
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Metody oceny projektów inwestycyjnych: <ul style="list-style-type: none"> – metody proste (porównania kosztów, okresu zwrotu kapitału, prostej stopy zwrotu), – metody dyskontowe (wartości zaktualizowanej netto i jej wskaźnika, wewnętrznej stopy zwrotu) Wykorzystanie narzędzi informatycznych do oceny projektów inwestycyjnych
ĆW2	Rozliczenia z tytułu świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii
ĆW3	Rozliczenia z tytułu świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w kogeneracji
ĆW4	Rozliczenia z tytułu mocy biernej
ĆW5	Wyznaczanie i optymalizacja poziomu mocy umownej
ĆW6	Rozliczenia odbiorców korzystających z prawa dostępu do sieci przesyłowych i rozdzielczych (zasada TPA). Strategia przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców na konkurencyjnych rynkach energii elektrycznej

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia rachunkowe</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą w tym:	70
7. Udział w wykładach	30
8. Udział w ćwiczeniach rachunkowych	30
9. Konsultacje	10
Praca własna studenta, w tym::	30
8. studiowanie literatury	10
9. przygotowanie do zajęć	5
10. przygotowanie do sprawdzianów	5
11. Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4,0
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2,0

Literatura podstawowa	
1	<i>Paska J.: Ekonomika w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 r.</i>
2	<i>Manikowski A., Tarapata Z. – Ocena projektów gospodarczych, część I i II. Warszawa, Difin 2002 r.</i>
3	<i>Majka K.: Systemy rozliczeń i taryfy w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2005 r.</i>
4	<i>Weron A., Weron R.: Gielda energii. Strategie zarządzania ryzykiem. CIRE, Wrocław 2000 r.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną</i>
2	<i>Taryfa dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja SA</i>
3	<i>Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. z późniejszymi zmianami.</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_K01	[C1]	[W1, W2, W3, W4, ĆW1]	[1, 2]	[O1]
EK 2	E2A_K04	[C1, C3]	[W5, ĆW2]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 3	E2A_W01s	[C2]	[W1, W2, W3, W5, ĆW2]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 4	E2A_W11s	[C1]	[W1, W2, W3, W4, ĆW3]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 5	E2A_W08s	[C1, C2]	[W4, W5, W6, W7, ĆW3]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 6	E2A_K04	[C2, C3]	[W1, W2, W3, W8, ĆW4]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 7	E2A_K01, E2A_W01s	[C1, C3]	[W1, W2, W3, W6, ĆW4]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 8	E2A_K01	[C1, C3]	[W1, W2, W3, W8, ĆW5]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 9	E2A_W11s	[C1, C3]	[W1, W2, W3, W9, ĆW6]	[1, 2]	[O1,O2]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z ćwiczeń</i>	60%
O2	<i>Egzamin</i>	60%

Autor programu:	Dr inż. Zbigniew Polecki
Adres e-mail:	z.polecki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Technika eksperymentu</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obieralny</i>
Kod przedmiotu:	E2s2 13r
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	<i>egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, język rosyjski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi badań inżynierskich
C2	Zapoznanie studentów z problematyką doboru i identyfikacji odpowiedniego modelu matematycznego obiektu badań
C3	Zapoznanie studentów z problemami optymalizacji obiektu badań
C4	Zapoznanie studentów z możliwościami komputerowego wspomaganie badań doświadczalnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Znajomość podstaw analizy matematycznej, algebry liniowej (rachunek macierzowy, rozwiązywanie układów równań), metod numerycznych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej</i>
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia teorii badań inżynierskich.
EK2	Student dobiera dla obiektu badań właściwy model matematyczny.
EK3	Student identyfikuje obiekty wielowymiarowe różnymi metodami (funkcja korelacji, analiza regresji, analiza czynnikowa).
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację w języku polskim, rosyjskim z tematyki wykładu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Student potrafi współpracować w grupie.
EK 6	Student potrafi myśleć w sposób kreatywny.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu – zakres wykładu monograficznego, pojęcia podstawowe
W2	Zarys dotychczasowego rozwoju, stan obecny i tendencję dalszego rozwoju zastosowań matematyki i informatyki w badaniach inżynierskich
W3	Charakterystyka obiektu badań
W4	Model matematyczny obiektu badań i problematyka doboru odpowiedniego modelu
W5	Statystyczne metody identyfikacji obiektów
W6	Znaczenie planowania doświadczeń w badaniach inżynierskich, metody planowania eksperymentu

W7	Optymalizacja obiektów badań
W8	Możliwości programów komputerowych wspomagających badania doświadczalne
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	Przedstawienie zasad techniki eksperymentu. Zakres realizowanych projektów.
P2	Omówienie propozycji projektów. Charakterystyka zakresu prac oraz sposobu ich wykonywania. Dyskusja nt. wymagań i metod realizacji.
P3	Wstępna prezentacja projektów. Omówienie szczegółowych zakresów dalszych prac.
P4	Zespołowe prezentacje wykonywanych projektów. Dyskusja nt. końcowych wymagań dla każdego z realizowanych projektów.
P5	Ocena dotychczasowych rozwiązań. Metody wykorzystania źródeł literaturowych i internetowych do oszacowania walorów użytkowych.
P6	Końcowe prezentacje projektów i ich ocena.
P7	Prace uzupełniające. Wystawienie końcowych ocen.

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.</i>
2	<i>Projekt</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
udział w wykładzie	30
udział w projekcie	30
konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	85
przygotowanie projektów	45
przygotowanie do egzaminu	40
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	3

Literatura podstawowa	
1	<i>Kukielka L., Podstawy badań inżynierskich, Warszawa, PWN, 2002</i>
2	<i>Górecka R., Teoria i technika eksperymentu, Kraków, Politechnika Krakowska, 1995</i>
3	<i>Mańczak K., Technika Planowania Eksperymentu, WNT, Warszawa, 1976.</i>
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1	<i>Rafajłowicz E., Algorytmy Planowania Eksperymentu z Implementacjami w Środowisku MATHEMATICA, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1996</i>
2	<i>Rafajłowicz E., Optymalizacja Eksperymentu z Zastosowaniami w Monitorowaniu Jakością Produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005</i>
3	<i>Majchrzak E., Mochnacki B., Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice, 2004</i>
4	<i>Draper N. R., Smith H., Analiza Regresji Stosowana, PWN, Warszawa, 1973</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	dla całego programu (PEK)				
EK 1	E2A_W06++ E2A_W11++ E2A_W04s++	<i>C1</i>	<i>W1-W8</i> <i>P1-P7</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1],</i> <i>[O2]</i>
EK 2	E2A_W06++ E2A_W05s+++	<i>C1</i> <i>C2</i> <i>C3</i>	<i>W3-W8</i> <i>P2-P7</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1],</i> <i>[O2]</i>
EK 3	E2A_W06++ E2A_W05s+++	<i>C2</i>	<i>W5-W8</i> <i>P2-P7</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1],</i> <i>[O2]</i>
EK 4	E2A_U01+++ E2A_U02+++	<i>C2</i> <i>C3</i> <i>C4</i>	<i>W3-W8</i> <i>P3-P6</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 5	E2A_K03+++	<i>C2</i> <i>C3</i>	<i>P2-P7</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 6	E2A_K01+++	<i>C2</i> <i>C3</i>	<i>W3-W8</i> <i>P1-P7</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1],</i> <i>[O2]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin pisemny</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Ocena zrealizowanych projektów</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Oleksandra Hotra, prof. PL
Adres e-mail:	o.hotra@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Odnawialne źródła energii</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S2 14r</i>
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>II</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	<i>-</i>
Laboratorium	<i>30</i>
Projekt	<i>-</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>4</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie lab.</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu energetyki, ze szczególnym naciskiem na odnawialne źródła energii
C2	Dokonanie analizy światowych i polskich zasobów energii odnawialnych
C3	Wprowadzenie do technologii wykorzystujących zasoby odnawialne: energię wody, słońca, wiatru, geotermii, fuzji
C4	Przybliżenie nowatorskich rozwiązań w wielkoskalowych i niewielkich obiektach wykorzystujących OZE
C4	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w zagadnieniach technologii energii odnawialnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę w zakresie energetyki konwencjonalnej, odnawialnej i innych obszarów nauk technicznych przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu odnawialnych źródeł energii.
EK 2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)
EK 3	Ma uporządkowaną podstawową wiedzę z zakresu budowy, działania, zakresów zastosowań, doboru i metod projektowania podstawowych urządzeń budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii
EK 4	Zna główne zagadnienia dotyczące inwestycji energetycznych, małej i średniej energetyki, rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz zasady ograniczania szkodliwości i technologie stosowane w ochronie środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych
EK 5	Student potrafi przygotować prezentację do wykorzystania na szczeblu lokalnym oraz brać udział w programach pomocowych
	W zakresie umiejętności:
EK 6	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w obszarze technologii energii

	odnawialnych, interpretuje uzyskane informacje i wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie.
EK 7	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie, pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje energetyczne
EK 8	Potrafi zaprojektować proste instalacje elektroenergetyczne, dobrać odpowiednie urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku technicznego. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kwalifikacji, kompetencji zawodowych i społecznych oraz upowszechniania wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii.
EK10	Rozumie potrzebę i zna systemowe możliwości. Ma świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze odnawialnych źródeł energii, w tym jej wpływu na środowisko.
EK11	Potrafi określić priorytet oraz zidentyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do źródeł energii. Nieodnawialne źródła energii i energia atomu. Ogólna charakterystyka odnawialnych źródeł energii.
W2	Energetyka wodna- perspektywy
W3	Wykorzystanie energii fal i pływów
W4	Energetyka wiatrowa
W5	Energia słońca: kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, budynki pasywne
W6	Energia geotermalna- przegląd stosowanych technologii
W7	Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Magazynowanie energii.

Forma zajęć – laboratorium

Treści programowe	
L1	Badanie charakterystyki pracy turbiny wiatrowej z osią poziomą
L2	Badanie i analiza porównawcza możliwości wykorzystania turbin wiatrowych z osią pionową i poziomą w warunkach miejskich.
L3	Mała elektrownia wodna.
L4	Ogniwa fotowoltaiczne- charakterystyka pracy i możliwości wykorzystania.
L5	Piezoelektryki- badanie i analiza możliwości wykorzystania do generowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.
L6	Instalacje wykorzystujące biomasę (ćwiczenia laboratoryjne w terenie).
L7	Możliwości wykorzystania pompy ciepła.
L8	Kolektory słoneczne
L9	Magazynowanie energii

Metody dydaktyczne

1	wykład z prezentacją multimedialną
2	ćwiczenia laboratoryjne, metoda dialogowa, dyskusja i praktyczne sprawdzenie pozyskanej wiedzy
3	konsultacje

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	70
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładu i laboratorium</i>	60

<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji</i>	10
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne poszukiwanie rozwiązań	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Energie odnawialne: przegląd technologii i zastosowań, [Red:] Stryczewska Henryka - Lublin: Politechnika Lubelska, 2012
2	Proekologiczne źródła energii odnawialnej, W. M. Lewandowski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne NT, Warszawa 2010
3	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii: poradnik, Adam Guła, Tarbonus, 2008
4	Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Władysław Nowak, Aleksander Andrzej Stachel, Aleksandra Borsukiewicz-Gozdur, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, 2008
Literatura uzupełniająca	
1	E. Klugmann-Radziemska. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Politechnika Gdańska 2009

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 2	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 3	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 4	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 5	E2A_W01s, E2A_W15s	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 6	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 7	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 8	E2A_U01, E2A_U02, E2A_U012	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 9	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 10	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]
EK 11	E2A_K01, E2A_K04	[C1-C5]	W1-W7, L1-L9	1-3	[O1-O3]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	system punktowy: kolokwium	60%
O2	prezentacja	100%
O3	Zaliczenie egzaminu pisemnego	60%

Autor programu:	Joanna Pawłat
Adres e-mail:	j.pawlat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
 Elektrotechnika, Inteligentne Technologie w Elektrotechnice
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Komputerowe Systemy Pomiarowe</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	E2 S 2 15r
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5 ECTS
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski</i>

Cel przedmiotu	
C1	<i>Zapoznanie studentów ze strukturami współczesnych komputerowych systemów pomiarowych, stosowanymi w nich rozwiązaniami sprzętowymi i programowymi, podstawowymi systemami interfejsów oraz technikami programistycznymi</i>
C2	<i>Przygotowanie studentów do posługiwania się programowalną aparaturą pomiarową i zestawiania z niej systemów pomiarowych sterowanych komputerowo</i>
C3	<i>Nabycie przez studentów umiejętności pisania, uruchamiania i weryfikacji oprogramowania sterującego komputerowymi systemami pomiarowymi z wykorzystaniem uniwersalnych oraz specjalizowanych środowisk programistycznych</i>
C4	<i>Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium Komputerowych Systemów Pomiarowych i realizacji projektów informatycznych w postaci programów sterujących przykładowymi systemami pomiarowymi w środowisku LabVIEW</i>
C5	<i>Nabycie przez studentów umiejętności poprawnego opracowania dokumentacji ze zrealizowanego projektu informatycznego i wykonanego eksperymentu pomiarowego oraz oceny uzyskanych rezultatów i prezentacji osiągniętych wyników</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki, architektury komputerów i technologii informacyjnych
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki
5	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i magnetycznych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości analogowych i cyfrowych, interpretacji wyników oraz zna metody oceny błędów i niepewności pomiarowych
6	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, optoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
7	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i magnetycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błędy i niepewności pomiarowe
8	Student potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi oraz metodami obliczeniowym niezbędnymi

	do analizy wyników eksperymentu, potrafi wykorzystać nowoczesne oprogramowanie wspomagające tworzenie projektów elektrycznych
--	---

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje podstawowe pojęcia dotyczące komputerowych systemów pomiarowych, opisuje i objaśnia funkcjonowanie komputerowych systemów pomiarowych, rozróżnia podstawowe struktury systemów pomiarowych, wymienia i opisuje podstawowe ich elementy składowe i parametry
EK 2	Student opisuje i wyjaśnia działanie podstawowych algorytmów sterujących i pomiarowych, systemów interfejsów oraz urządzeń i środowisk programistycznych wykorzystywanych w komputerowych systemach pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi posłużyć się programowalną aparaturą pomiarową, czujnikami pomiarowymi oraz systemami informatycznymi i umie zestawić z nich komputerowy system pomiarowy według podanej specyfikacji
EK 4	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, algorytmy sterujące i pomiarowe oraz środowiska programistyczne i umie przygotować, uruchomić oraz przetestować program komputerowy sterujący systemem pomiarowym
EK 5	Student potrafi sporządzić szczegółową dokumentację zrealizowanego systemu pomiarowego oraz opracować uzyskane wyniki z przeprowadzonych eksperymentów pomiarowych, umie ocenić uzyskane rezultaty i wyciągnąć poprawne wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych
EK 6	Student posiada umiejętność pracy w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wykazuje świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe definicje z zakresu komputerowych Systemów Pomiarowych
W2	Struktury współczesnych Komputerowych Systemów Pomiarowych i ich elementy składowe
W3	Systemy interfejsów stosowanych w systemach pomiarowych i ich właściwości
W4	Synchronizacja, adresowanie i transmisja danych w systemach pomiarowych
W5	Pomiarowe wykorzystanie magistrali wewnętrznej komputera
W6	Przetworniki analogowe – cyfrowe, podstawowe struktury, zasada działania i właściwości
W7	Zintegrowane karty pomiarowe, elementy składowe, podstawowe parametry
W8	Organizacja współpracy przyrządów pomiarowych z komputerem sterującym w systemie pomiarowym
W9	Programowe sprawdzanie stanu urządzenia, zastosowanie techniki „pollingu”
W10	Wykorzystanie systemu przerwań komputera w systemie pomiarowym
W11	Podstawowe struktury wzmacniaczy stosowanych w systemach pomiarowych, właściwości, parametry
W12	Układy pomiarowe czujników wielkości fizycznych, układy kondycjonowania sygnałów z czujników pomiarowych
W13	Multiplexery i układy elektromechaniczne systemów pomiarowych
W14	Zakłócenia w systemach pomiarowych, filtrowanie, ekranowanie i inne techniki ograniczania poziomu zakłóceń
W15	Przyrządy wirtualne i graficzne środowiska programistyczne
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do zajęć w laboratorium, zapoznanie się z zasadami BHP w laboratorium, prezentacja wyposażenia pomiarowego, omówienie treści zadań laboratoryjnych
L2	Programowanie uniwersalnej karty układów licznikowych z magistralą wewnętrzną komputera do realizacji pomiarów czasowo-częstotliwościowych parametrów sygnałów
L3	Pomiary i rejestracja sygnałów w systemie pomiarowym z częstotliwościowym nośnikiem informacji
L4	Programowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych wyposażonych w standardowy interfejs pomiarowy
L5	Programowanie wieloprzyrządowego eksperymentu pomiarowego w systemie ze standardowym interfejsem pomiarowym w graficznym środowisku programistycznym
L6	Programowanie przyrządów pomiarowych z sieciowym interfejsem szeregowym
L7	Programowanie rozproszonego systemu kontrolno-pomiarowego z sieciowym interfejsem szeregowym w graficznym środowisku programistycznym
L8	Programowanie karty przetwornika analogowo-cyfrowego do pomiarów wartości chwilowych napięć
L9	Pomiary i rejestracja parametrów sygnałów pomiarowych metodą próbkowania wartości chwilowych
L10	Prezentacja zastosowanych rozwiązań i uzyskanych wyników, ocena osiągniętych rezultatów, dyskusja

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład problemowy z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Praca w grupach w laboratorium, programowanie w środowisku LabVIEW systemów pomiarowych</i>
3	<i>Samodzielna realizacja eksperymentów pomiarowych i opracowywanie uzyskanych wyników</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	62
<i>Udział w wykładach</i>	30

<i>Udział w laboratoriach</i>	30
<i>Konsultacje</i>	2
Praca własna studenta, w tym:	65
<i>Samodzielne przygotowanie do egzaminu</i>	15
<i>Samodzielne przygotowanie się do laboratorium</i>	20
<i>Opracowanie sprawozdań ze zrealizowanych zajęć w laboratorium</i>	30
Łączny czas pracy studenta	127
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 2002
2	Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1997
3	Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView, Wyd. PAK, Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT Warszawa 2002
2	Chruściel M., LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2008
3	Badźmirowski K., Karkowska H., Karkowski Z., Cyfrowe systemy pomiarowe, WNT, W-wa 1979
4	Kwiatkowski W., Stabrowski M., Gielciński M., Staroszczyk Z., Analogowe i cyfrowe systemy pomiarowe, Wyd. Politechniki Warszawskiej, W-wa 1983
5	Mielczarek W., Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, wyd. Helion, Gliwice 1999

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W04s, E2A_W07, E2A_W08, E2A_W10	<i>C1, C2</i>	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W14, W15, L2, L4, L6, L8</i>	<i>1, 2</i>	<i>O2</i>
EK 2	E2A_W05s, E2A_W03, E2A_W05, E2A_W08, E2A_W07, E2A_W09	<i>C2, C3</i>	<i>W5, W6, W7, W15, L3, L5, L7, L9</i>	<i>1, 2</i>	<i>O2</i>
EK 3	E2A_U01, E2A_U07	<i>C2, C3, C4</i>	<i>W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, L1, L3, L5, L7, L9</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>
EK 4	E2A_U01, E2A_U03, E2A_U09, E2A_U12	<i>C2, C3, C4</i>	<i>W8, W9, W10, W15, L3, L5, L7, L9</i>	<i>2</i>	<i>O1</i>

EK 5	E2A_U02, E2A_U03, E2A_U12	<i>C5</i>	<i>L3, L5, L7, L9, L10</i>	2	<i>01, 03</i>
EK 6	E2A_K01, E2A_K03, E2A_K05	<i>C4</i>	<i>L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9</i>	2	<i>01</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie ustne z przygotowania do laboratorium</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Egzamin</i>	<i>60%</i>
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</i>	<i>80%</i>

Autor programu:	Dr inż. Eligiusz Pawłowski
Adres e-mail:	e.pawlowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Automatyki i Metrologii

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Elektrotechnika]
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Aparatura łączeniowa</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S 2 16r</i>
Rok:	<i>I</i>
Semestr:	<i>2</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Laboratorium	<i>30</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>4</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski</i>

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi w zakresie aparatury łączeniowej stosowanej w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej
C2	Omówienie parametrów i zasad doboru aparatów z uwzględnieniem funkcjonalności i niezawodności działania układu
C3	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w programowaniu pracy i dokonywaniu regulacji oraz nastaw parametrów aparatury łączeniowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z przedmiotu „Urządzenia elektryczne” w zakresie budowy, parametrów i kryteriów doboru poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych
2	Ma wiedzę z przedmiotu „Instalacje elektryczne” w zakresie rozwiązań technicznych i wyposażenia stosowanego w nowoczesnych instalacjach.
3	Ma podstawowe umiejętności w projektowaniu rozdzielnic elektrycznych i związanych z nimi układów rozdziału energii elektrycznej

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student potrafi rozpoznać i scharakteryzować w sposób uporządkowany poszczególne rodzaje aparatów elektrycznych wykorzystywanych w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej
EK 2	Ma uporządkowaną, pogłębioną wiedzę na temat nowych technologii i rozwiązań technicznych stosowanych w aparaturze łączeniowej, w szczególności w zakresie technik gaszenia łuku elektrycznego
EK 3	Potrafi scharakteryzować zasadę funkcjonowania rozbudowanych systemów wyposażenia dodatkowego wyłączników, służących ich sterowaniu oraz diagnostyce i monitorowaniu pracy
EK 4	Rozumie metodykę projektowania złożonych układów sterowania pracą aparatury łączeniowej w celu zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi pozyskiwać informacje na temat aparatury łączeniowej z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EK 6	Potrafi projektować układy i systemy elektryczne wykorzystujące mikroprocesorowe przekaźniki programowalne
EK 7	Potrafi dobrać aparaturę łączeniową w sposób zapewniający funkcjonalność układu zasilania przy zachowaniu racjonalności kosztów jego wykonania

EK 8	Potrafi ocenić stan techniczny aparatów łączeniowych z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi diagnostycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Student posiada świadomość wpływu prawidłowego doboru i montażu aparatury łączeniowej oraz stosowania nowych technologii, na ciągłość dostaw energii elektrycznej i zwiększenie bezpieczeństwa jej użytkowania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Zasady wyznaczania parametrów elektrycznych układu w warunkach pracy normalnej i zakłóceniewej, niezbędnych do doboru aparatury łączeniowej i zabezpieczającej
W2	Kryteria doboru poszczególnych rodzajów aparatów elektrycznych, tj. odłączników, rozłączników, wyłączników i bezpieczników
W3	Programy komputerowe wspomagające dobór aparatów elektrycznych oraz projektowanie rozdzielnic elektrycznych
W4	Aparatura modułowa stosowana w urządzeniach i instalacja elektrycznych
W5	Styczniki i wyłączniki silnikowe – nowe rozwiązania, przeznaczenie, parametry
W6	Przełączniki swobodnie programowalne – alternatywa dla konwencjonalnych rozwiązań w dziedzinie sterowania
W7	Zasady programowania i przykłady praktycznych zastosowań przełączników swobodnie programowalnych w układach sterowania
W8	Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne w zakresie odłączników i rozłączników nN i SN
W9	Rozwiązania konstrukcyjne, elementy wyposażenia dodatkowego oraz parametry wyłączników nN
W10	Rozwiązania konstrukcyjne, elementy wyposażenia dodatkowego oraz parametry wyłączników SN
W11	Moduły diagnostyczne, zdalnego sterowania i transmisji danych w nowoczesnych wyłącznikach sieciowych niskiego napięcia
W12	Zasady konfiguracji wyposażenia dodatkowego wyłączników sieciowych i stacyjnych
W13	Układy samoczynnego załączania rezerwy – człony wykonawcze i moduły automatyki
W14	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry i elementy wyposażenia rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia
W15	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry i konfiguracja rozdzielnic średniego napięcia
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Omówienie zasad realizacji zajęć w laboratorium Aparatury łączeniowej, charakterystyka ćwiczeń.
L2	Wyznaczanie charakterystyk czasowo-prądowych wyłączników niskiego napięcia
L3	Badania okresowe parametrów łączeniowych urządzeń elektrycznych - część 1
L4	Projektowanie układów sterowania z wykorzystaniem przełączników easy - część 1
L5	Sprawdzanie właściwości łączeniowych regulatora moc biernej typu FCR 12
L6	Projektowanie układów sterowania z wykorzystaniem przełączników LOGIC
L7	Zaliczenie ustne lub pisemne pierwszej serii ćwiczeń
L8	Badanie parametrów łączeniowych styczników elektromagnetycznych
L9	Selektywność wyłączników w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej.
L10	Badania okresowe parametrów łączeniowych urządzeń elektrycznych - część 2
L11	Projektowanie układów sterowania z wykorzystaniem przełączników easy - część 2
L12	Diagnostyka, zdalna regulacja nastaw i monitoring stanów pracy wyłączników typu NZM z poziomu panela operatorskiego z wykorzystaniem sieci Ethernet
L13	Zaliczenie ustne lub pisemne drugiej serii ćwiczeń
L14	Wyjazd dydaktyczny do przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją aparatury łączeniowej nN i/lub SN w celu bezpośredniego zapoznania się z procesem produkcji
L15	

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratoria: specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, pomiary zjawisk, procesów i urządzeń, programy komputerowe do rejestracji i obróbki wyników pomiarów
Obciążenie pracą studenta	
<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykladowcą, w tym:	60
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w laboratoriach</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	40
<i>Przygotowanie do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu</i>	20
<i>Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu</i>	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4 ECTS
<i>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (laboratoria)</i>	2 ECTS

Literatura podstawowa	
1	Węgierek P., Wykłady z przedmiotu <i>Aparatura łączeniowa</i> . Adobe Reader, Politechnika Lubelska, 2013, http://www.kueitwn.pollub.pl/index.php/dydaktyka/
2	Markiewicz H.: <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa, 2012
3	Wiatr J., Orzechowski M.: <i>Poradnik projektanta elektryka</i> , MEDIUM, Warszawa, 2012
Literatura uzupełniająca	
1	Kacejko P., Machowski J.: <i>Zwarcia w systemach elektroenergetycznych</i> , WNT, Warszawa, 2013
2	Musiał E.: <i>Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> . WSiP, Warszawa, 2013
3	Markiewicz H.: <i>Instalacje elektryczne</i> . WNT, Warszawa, 2012
4	Katalogi i informacje techniczne producentów aparatury łączeniowej i sterowniczej

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W05	C1	W2, W4, W7, L6, L9, L11, L12	1, 2	O1, O2
EK 2	E2A_W05	C1, C2	W2, W3, W4, W5, L4, L9, L12	1, 2	O1, O2
EK 3	E2A_W05	C1, C3	W5, W7, L4, L9, L12	1, 2	O1, O2
EK 4	E2A_W05	C2, C3	W1, W3, L4, L8	1, 2	O1, O2
EK 5	E2A_U01	C1, C2, C3	W3, W14, W15, L4, L6, L11	1, 2	O1, O2
EK 6	E2A_U11	C3	W4, L4, L6, L11	1, 2	O1, O2
EK 7	E2A_U11	C2	W1, W2, W3, W4	1, 2	O1, O2

			<i>L2, L4, L9, L6, L11</i>		
EK 8	E2A_U11	C2, C3	<i>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, L9, L10</i>	1, 2	<i>O1, O2</i>
EK 9	E2A_K04	C1, C2, C3	<i>W4, W6, W7, W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15, L6, L9, L11, L14, L15</i>	1, 2	<i>O1, O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin</i>	<i>60%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	Dr inż. Paweł Węgierek
Adres e-mail:	p.wegierek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Elektrotechnika

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Elementy optoelektroniczne</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obieralny</i>
Kod przedmiotu:	E2s3 18r
Rok:	II
Semestr:	III
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, język rosyjski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami działania elementów optoelektronicznych
C2	Zapoznanie studentów z budową, parametrami i właściwościami elementów optoelektronicznych
C3	Nabywanie umiejętności badania i właściwego doboru elementów optoelektronicznych
C4	Umiejętność bezpiecznego użytkowania elementów optoelektronicznych
C5	Nabywanie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Kompetencje związane z nauczaniem w zakresie fizyki ciała stałego</i>
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Opisuje fizyczne podstawy działania elementów optoelektronicznych
EK2	Opisuje struktury i charakterystyki elementów optoelektronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	Umie wykorzystać nabytą wiedzę i dokumentację w rozwiązywaniu zadań projektowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Opanował zasady pracy zespołowej
EK5	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe
W1	Podstawy fizyka półprzewodników – struktura energetyczna stanów elektronowych w kryształach, pasma energetyczne; przegląd materiałów stosowanych w optoelektronice, mechanizmy rozpraszania, zjawisko rekombinacji, właściwości optyczne materiałów półprzewodnikowych, otrzymywanie monokryształów
W2	Półprzewodniki domieszkowane, struktury półprzewodnikowe: złącze p-n, Shottky'ego, heterostruktura, biheterostruktura, Półprzewodnikowe struktury o obniżonej wymiarowości: studnie, druty i kropki kwantowe
W3	Diody elektroluminescencyjne (LED) i SLED – zjawisko elektroluminescencji, zewnętrzna i wewnętrzna sprawność kwantowa, charakterystyki wyjściowa, dynamiczna, widmowa, rozsyłu; przegląd konstrukcji LED

W4	Podstawy fizyczne laserów - warunki zaistnienia akcji laserowej, przegląd typów laserów ze względu na rodzaj ośrodka czynnego. Lasery półprzewodnikowe (krawędziowe), charakterystyka wyjściowa, dynamiczna, widmowa, rozsyłu
W5	Inne struktury laserów półprzewodnikowych i ich właściwości – powierzchniowe (VCSEL), ze strukturami Bragga. Układy zasilania diod laserowych. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń laserowych. Problem starzenia laserów półprzewodnikowych
W6	Lasery i wzmacniacze włóknowe – fizyczne podstawy działania, konstrukcje, charakterystyki
W7	Fotodiody (p-n) – zasada działania, charakterystyki, najważniejsze konstrukcje; fotodiody p-i-n i lawinowe. Układy odbiorników przystosowane do pracy z fotodiodami, szумы fotodiod i układów odbiorczych
W8	Złącza światłowodowe – właściwości, przegląd rodzajów złącz
W9	Elementy pasywne toru światłowodowego - sprzęgacze światłowodowe – budowa, właściwości ; wybrane elementy WDM (aktywne i pasywne), modulatory optyczne
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt układu zasilania LED i diody laserowej krawędziowej
P2	Projekt układu odbiornika współpracującego z diodą PN i PIN
P3	Projekt układu badającego efekt starzenia diody laserowej
P4	Projekt układu odbiornika z fotodiodą lawinową
P5	Projekt testera wybranych złączy światłowodowych

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia projektowe w grupach</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
udział w wykładach	15
udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	10
przygotowanie do zajęć projektowych	5
przygotowanie do egzaminu	5
Łączny czas pracy studenta	40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	1
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	

Literatura podstawowa	
1	<i>Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006</i>
2	<i>Czujniki optoelektroniczne i elektroniczne COE 2000 - Szkoła. Gliwice</i>
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1	<i>Siuzdak J., Systemy i sieci foniczne. WKŁ, Warszawa 2009</i>
2	<i>Yu F.T.S, Yin S. (ed) Fiber Optic Sensors. Marcel Dekker, 2008</i>
3	<i>Rosencher E., Vinter, B., Optoelectronics, C ambridge Univeristy Press, 2002</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
EK 1	<i>E2A_W06s</i> +++	<i>C1</i>	<i>W1, W2</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 2	<i>E2A_W06s</i> +++	<i>C2</i>	<i>W3-W9</i>	<i>1</i>	<i>[O1]</i>
EK 3	<i>E2A_U01</i> +++ <i>E2A_U02</i> ++ <i>E2A_U03</i> ++	<i>C3, C4</i>	<i>P1-P5</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 4	<i>E2A_K03</i> +++	<i>C5</i>	<i>P1-P5</i>	<i>2</i>	<i>[O2]</i>
EK 5	<i>E2A_K05</i> +++	<i>C5</i>	<i>W1-W9</i>	<i>1,2</i>	<i>[O1]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin w formie pisemnej</i>	<i>51%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych projektów</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Kotyra, prof. PL, dr hab. inż. Oleksandra Hotra, prof. PL
Adres e-mail:	a.kotyra@pollub.pl, o.hotra@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**Elektrotechnika**

Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Elementy i czujniki optoelektroniczne II</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obieralny</i>
Kod przedmiotu:	E2s3 19r
Rok:	II
Semestr:	III
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, język rosyjski</i>

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie z budową, parametrami i właściwościami elementów światłowodowych.
C2	Zapoznanie z rodzajami, właściwościami i zastosowaniami czujników optoelektronicznych.
C3	Zapoznanie z metodami transmisji sygnałów teleinformatycznych.
C4	Nabywanie umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Kwalifikacje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Fizyka.
2	Kwalifikacje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Elementy i czujniki optoelektroniczne I.
3	Kwalifikacje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Podstawy systemów światłowodowych.
4	Kwalifikacje uzyskiwane po ukończeniu przedmiotu Podstawy teorii sygnałów.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	<i>Znajomość budowy, parametrów i właściwości pasywnych i aktywnych elementów optoelektronicznych.</i>
EK2	<i>Znajomość budowy, parametrów, właściwości i obszarów zastosowań czujników optoelektronicznych.</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 3	<i>Umiejętność doboru czujników optoelektronicznych do obszarów zastosowań.</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	<i>Potrafi współpracować w grupie.</i>

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
W1	<i>Klasyfikacja czujników optoelektronicznych.</i>
W2	<i>Budowa, rodzaje i parametry światłowodów.</i>
W3	<i>Światłowodowe czujniki natężeniowe.</i>
W4	<i>Modulatory światła dla czujników światłowodowych.</i>
W5	<i>Interferometryczne czujniki światłowodowe dwupromieniowe.</i>
W6	<i>Interferometryczne czujniki światłowodowe wielopromieniowe.</i>
W7	<i>Światłowodowe siatki Bragga.</i>
W8	<i>Światłowodowe specjalne do zastosowań czujnikowych.</i>
W9	<i>Światłowodowe kształtowane do zastosowań czujnikowych.</i>

W10	<i>Czujniki planarne, wielopunktowe i rozłożone.</i>
W11	<i>Czujniki termowizyjne.</i>
W12	<i>Czujniki wykorzystujące ciekłe kryształy.</i>
W13	<i>Optoelektroniczne czujniki stosowane w przemyśle.</i>
W14	<i>Czujniki w zastosowaniach medycznych.</i>
W15	<i>Metody zwielokrotniania kanałów pomiarowych. Zaliczenie.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Szkolenie BHP. Pasywne elementy optoelektroniczne.
L2	Światłowodowe czujniki przesunięcia.
L3	Światłowodowe czujniki odbiciowe.
L4	Czujnik temperatury z siatką Bragga.
L5	Czujnik naprężenia z siatką Bragga.
L6	Światłowodowe czujniki amplitudowe.
L7	Czujniki rozłożone.
L8	Czujniki termowizyjne.
L9	Światłowodowe czujniki polarymetryczne.
L10	Światłowodowe czujniki interferometryczne.

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład uzupełniany prezentacjami multimedialnymi.</i>
2	<i>Ćwiczenia laboratoryjne z elementami prezentacji.</i>
3	<i>Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń - analiza wyników.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratorium	30
Praca własna studenta, w tym:	10
przygotowanie do laboratoriów	5
przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	0,9

Literatura podstawowa	
1	<i>Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa, 2006.</i>
2	<i>Czujniki optoelektroniczne i elektroniczne COE 2000 - Szkoła. Gliwice.</i>
3	<i>Ford at all H.D., Fibre sensor course: Optical fibre sensors. Politechnika Warszawska, Warszawa, 1995.</i>
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1	<i>Szustakowski M., Szkoła: Czujniki optoelektroniczne i elektroniczne COE 1992. Czujniki światłowodowe. Zegrze, 1992.</i>
2	<i>Perlicki K., Pomiar w optycznych systemach telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2002.</i>
3	<i>Szustakowski M., Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992.</i>
4	<i>Siuzdak J., Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ, Warszawa 2009.</i>
5	<i>Dorosz J., Technologia światłowodów włóknistych. Ceramika Vol. 86, Kraków 2005.</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W06s +++	<i>C1</i>	<i>W2, W4, W7÷W9, W15, L1</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 2	E2A_W06s +++	<i>C2</i>	<i>W1, W3, W5, W6, W10÷W15, L2÷L10</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 3	E2A_U01 +++ E2A_U02 ++ E2A_U03 ++ E2A_U14 +	<i>C2, C3</i>	<i>W1, W3, W5, W6, W10÷W15, L1÷L10</i>	<i>1÷3</i>	<i>[O1], [O2]</i>
EK 4	E2A_K03 +++	<i>C4</i>	<i>L1÷L10</i>	<i>2÷3</i>	<i>[O2]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr inż. Paweł Komada
Adres e-mail:	p.komada@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Elektrotechnika]
Specjalność: Projektowanie urządzeń elektrycznych
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Zastosowanie AutoCAD-a w projektowaniu</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Specjalnościowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E2 S 2 20r</i>
Rok:	<i>2</i>
Semestr:	<i>3</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>30</i>
Wykład	
Projekt	<i>30</i>
Liczba punktów ECTS:	<i>2</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski, rosyjski</i>

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wymaganiami formalno-prawnymi w zakresie projektowania urządzeń i instalacji elektroenergetycznych
C2	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w opracowywaniu projektów technicznych w branży elektrycznej
C3	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania programu AutoCAD do tworzenia dokumentacji technicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z przedmiotu „Urządzenia elektryczne” w zakresie budowy, parametrów i kryteriów doboru poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych
2	Ma wiedzę z przedmiotu „Aparatura łączeniowa” w zakresie rozwiązań technicznych stosowanych w aparaturze łączeniowej i sterowniczej
3	Ma podstawowe umiejętności w projektowaniu rozdzielnic elektrycznych i związanych z nimi układów rozdziału energii elektrycznej

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student potrafi rozpoznać i scharakteryzować w sposób uporządkowany poszczególne rodzaje aparatów i urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej
EK 2	Ma uporządkowaną, pogłębioną wiedzę na temat wymagań formalno-prawnych w zakresie projektowania urządzeń i instalacji elektrycznych.
EK 3	Ma uporządkowaną, pogłębioną wiedzę na temat wymagań technicznych w zakresie projektowania i budowy urządzeń i instalacji elektrycznych
EK 4	Rozumie metodykę projektowania złożonych układów rozdziału energii elektrycznej.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi pozyskiwać informacje na temat aparatury elektrycznej z literatury, wymagań przepisów techniczno-budowlanych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EK 6	Potrafi projektować układy elektryczne wykorzystujące nowoczesne rozwiązania techniczne
EK 7	Potrafi biegle korzystać z komputerowego wspomaganie projektowania, a w szczególności z programu AutoCAD
EK 8	Potrafi ocenić jakość i poprawność opracowywanych projektów technicznych, w szczególności w

	zakresie ich zgodności z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Student posiada świadomość wpływu prawidłowo opracowanego projektu technicznego na ciągłość dostaw energii elektrycznej i zwiększenie bezpieczeństwa jej użytkowania
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projekt	
Treści programowe	
P1	Obliczenia techniczne
P2	Analiza rozwiązań technicznych i wybór optymalnego wariantu
P3	Tworzenie części rysunkowej projektu
P4	Weryfikacja i kompletowanie opracowanych projektów
P5	Prezentacja i uzasadnienie przyjętych rozwiązań oraz zakresu i formy wykonanego projektu
P6	Samodzielne wykonanie projektu urządzenia lub instalacji elektrycznej z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji programu AutoCAD

Metody dydaktyczne	
1	Projekt: pracownia komputerowa ze specjalistycznym oprogramowaniem projektowym (AutoCAD), katalogi, normy i przepisy techniczne
Obciążenie pracą studenta	
<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
<i>Udział w zajęciach projektowych</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	20
<i>Przygotowanie do zajęć w oparciu o literaturę przedmiotu</i>	5
<i>Samodzielne opracowanie projektu technicznego</i>	15
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2 ECTS
<i>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (projekt)</i>	2 ECTS

Literatura podstawowa	
1	Węgierek P., Wykłady z przedmiotu <i>Zastosowanie AutoCAD-a w projektowaniu</i> . Adobe Reader, Politechnika Lubelska, 2013, http://www.kueitwn.pollub.pl/index.php/dydaktyka/
2	Wiatr J., Orzechowski M.: <i>Poradnik projektanta elektryka</i> , MEDIUM, Warszawa, 2012
3	Dołęga W., Kobusiński M.: <i>Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych. Zagadnienia wybrane</i> , Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Warszawa, 2012
Literatura uzupełniająca	
1	Strojny J., Strzałka J.: <i>Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych</i> . Wyd. AGH, Kraków, 2008
2	Korzeniowski W.: <i>Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowania</i> . POLCEN, Warszawa, 2013
3	Ustawy i przepisy techniczne - <i>Ustawa prawo budowlane, Warunki techniczne</i>
4	Katalogi i informacje techniczne producentów aparatury łączeniowej i sterowniczej

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W05	C2	P6	1	O1, O2
EK 2	E2A_W05	C1	P6	1	O1, O2

EK 3	E2A_W05	<i>C1</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 4	E2A_W05	<i>C2, C3</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 5	E2A_U01	<i>C1, C2, C3</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 6	E2A_U11	<i>C1, C2</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 7	E2A_U11	<i>C3</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 8	E2A_U11	<i>C1, C2</i>	<i>P1 – P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>
EK 9	E2A_K04	<i>C1, C2</i>	<i>P6</i>	<i>1</i>	<i>O1, O2</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Wykonywanie ćwiczeń projektowych</i>	<i>100%</i>
O2	<i>Opracowanie projektu</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	Dr inż. Paweł Węgierek
Adres e-mail:	p.wegierek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć