

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Zarz dzanie i ekonomia
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadz ca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imi i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopie lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Nauczyciel akademicki z Wydziału Zarz dzania
Przedmioty wprowadzaj ce	Matematyka
Wymagania wst pne	Przygotowanie ogólne

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zaj według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne ( )	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zaj cia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						2

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia si dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia si	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawow wiedz dotycz c zarz dzania, w tym zarz dzania jako ci i prowadzenia działalno ci gospodarczej oraz ogóln z zakresu ekonomiki małych i rednich przedsi biorstw.	K_W10	P7S_WK
W2	Zna podstawowe poj cia i zasady z zakresu własno ci przemysłowej i prawa autorskiego. Potrafi korzysta z zasobów informacji patentowej.	K_W11	P7S_WG P7S_WK
W3	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsi biorczo ci, wykorzystuj cej wiedz z zakresu in ynierii elektrycznej.	K_W12	P7S_WK
<b>UMIEJ TNO CI</b>			
U1	Potrafi dokona wst pnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań in ynierskich w zakresie elektrotechniki.	K_U14	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi odpowiednio okre li priorytety słu ce realizacji okre lonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	P7S_KK P7S_KO
K2	Potrafi my le i działa w sposób kreatywny i	K_K06	P7S_KO

	przedsia biorczy.		
--	-------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny.
-----------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne i ustne.
-----------------------------

### 5. TRE CI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Podstawowe i wybrane zagadnienia z ekonomii i zarz dzania w przedsia biorstwach. Cele i funkcje zarz dzania dziaalnoci gospodarczej przedsia biorstwa. Formy prawno-organizacyjne i wzpdziaanie gospodarcze przedsia biorstw. Uruchomienie dziaalnoci gospodarczej. Przedsia biorczo , jej aspekt ekonomiczny, spoeczny i prawny. Ekonomia gospodarowania zasobami. Ekonomia kosztów przedsia biorstwa.</p> <p>Podstawowe metody analizy efektywnoci ekonomicznej przedsia wzi na przykldzie in ynierii elektrycznej.</p> <p>Podstawowe definicje: wlasno intelektualna, wynalazek, patent, wzór u ytkowy, wzory przemyslowe, znaki towarowe, prawo autorskie. Prawo patentowe krajowe i mi dzynarodowe. Urz d Patentowy. Ochrona wynalazków i wzorów u ytkowych. Dokumentacja zgłoszeniowa, opis wynalazku, zastrzenia patentowe. Procedura badania zgłosze wynalazków. Ocena zdolnoci patentowej wynalazku. Procedury ochrony wynalazku. Informacja patentowa. Przykłady dokumentacji zgłoszeniowej.</p>
---------	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSI GNI TYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia si	Forma oceny					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt		
W1	x					
W2	x					
W3	x	x				
U1		x				
K1	x	x				
K2	x	x				

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pawłowicz, L., (red), 2005. Ekonomia przedsia biorstw. Zagadnienia wybrane. Gda sk: ODDK</li> <li>Bittel, L.R., 2002. Krótki kurs zarz dzania. Warszawa: PWN</li> <li>Du Vall, M., 2005. Prawo wlasnoci przemyslowej, t. I, Wynalazki wzory u ytkowe, projekty racjonalizatorskie, Kraków: Kantor Wyd. Zakamycze</li> <li>Ustawa prawo wlasnoci przemyslowej (2004r.) z pó niejszymi zmianami</li> </ol>
Literatura uzupełniaj ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pyr a, A, 2009. Poradnik wynalazcy. Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		59
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.2

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Praca w środowisku wielokulturowym
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Witold Hołubowicz dr hab. inż. Michał Chora
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymaga

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						3

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz pracy w środowisku o odmiennej tożsamości kulturowej;	K_W09	P7S_WK
W2	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i pracy w środowisku wielokulturowym;	K_W10	P7S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem opisów i instrukcji dotyczących urządzeń elektronicznych, narzędzi informatycznych, aplikacji i podobnych dokumentów;	K_U06	P7S_UK
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; potrafi ocenić ryzyka związane z komunikacją i pracą w środowisku wielokulturowym;		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzeby i zna możliwości swojego głębszego doskonalenia się; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K01 K_K06	P7S_KK P7S_KO

K2	ma wiadomo wa no ci zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur;	K_K03	P7S_KK
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład, studium przypadków, filmy szkoleniowe z dyskusj

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ocena mieszana złożona z cotygodniowych komentarzy studentów dla materiału z zajęć + obecności na zajęciach + samodzielnej pracy odnoszącej się do komentowania wybranych sytuacji przykładowych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultura korporacyjna w międzynarodowym środowisku</li> <li>• Elastyczne myślenie jako element umiejętności międzykulturowych</li> <li>• Organizacja i przeprowadzanie spotkań biznesowych</li> <li>• Różnice kulturowe w komunikacji</li> <li>• Różne podejście do podejmowania decyzji</li> <li>• Komunikacja, w tym efektywne słuchanie, taktyczne ocenianie i informacja zwrotna</li> <li>• Prezentacje w różnych kulturach</li> <li>• Biznesowa korespondencja: maile i listy</li> <li>• Efektywne negocjacje</li> <li>• Konflikty: unikanie, zapobieganie i zarządzanie</li> <li>• Rola różnorodności w zespole międzynarodowym, synergia w zespole</li> <li>• Techniki wpływania na ludzi w kontekście środowiska międzykulturowego</li> </ul>
---------	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Wg opisu z punktu 4	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie		
W1	x					
W2	x					
U1	x					
U2	x					
K1	x					
K2	x					

### 7. LITERATURA

Literatura	1. B.Dignen, J.Chamberlain,2009, Fifty ways to improve your intercultural
------------	---

podstawowa	<p>skills, Summertown Publishing,</p> <p>2. B.Dignen, 2012, Communicating across cultures, book + DVD, Cambridge University Press,</p> <p>3. B.Dignen, I.McMaster , 2013, Effective International business communication Collins</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Czerniejewska I., Edukacja wielokulturowa. Działania podejmowane w Polsce, 2013, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika</p> <p>2. Koszlajda A., 2010, Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach, Wydawnictwo Helion</p> <p>3. Tracy B., 2013, Zarządzanie czasem, Wydawnictwo Helion</p> <p>4. Osterwalder A., Pigneur Y., 2012, Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera, Wydawnictwo Helion</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		81
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.1

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Matematyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Nauczyciele akademicki IMiF
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	opanowanie wiedzy z matematyki w zakresie studiów technicznych 1-go stopnia

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	35 <sup>E</sup>						2
I		25					2
I			15				1

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu opracowywania wyników badań.	K_W01	P7S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczania cyklu życia urządzeń oraz ich gwarancji.	K_W13	P7S_WG
W3	Zna sposoby i techniki przeprowadzania badań statystycznych.	K_W08	P7S_WG
W4	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych i pozatechnicznych aspektów wynikających z badań statystycznych.	K_W09	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskać dane do badań, odpowiednio je przygotować i je zinterpretować.	K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi prawidłowo zaplanować i przeprowadzić badania	K_U08	P7S_UW

	statystyczne oraz właściwie interpretować wyniki przeprowadzonych badań.		
U3	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz prostymi problemami badawczymi.	K_U11	P7S_UW
U4	Potrafi ocenić przydatność metod w badaniach statystycznych.	K_U12	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma wiadomości poza technicznymi aspektami badań statystycznych w szczególności odpowiedzialności za podejmowane decyzje na podstawie opracowanych wyników badań.	K_K02	P7S_KK P7S_KO
K2	Potrafi myśleć w sposób kreatywny podczas opracowywania wyników badań statystycznych.	K_K06	P7S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, wiczenia audytoryjne, wiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny.  
wiczenia audytoryjne: zaliczenie pisemne.  
wiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich wiczeń, wykonanie sprawozdania z wiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Statystyka matematyczna. Podstawowe pojęcia statystyki: próba prosta, szereg rozdzielczy, histogram, statystyki, nieobciążoność, efektywność i zgodność z regułą statystyk. Estymacja parametrów: estymator, metody konstrukcji estymatorów, wybrane przykłady. Rozkłady wybranych statystyk: rozkład chi-kwadrat, rozkład Studenta, Weibulla, Gumbela i inne rozkłady. Estymacja przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych: testy istotności, podstawowe przykłady testów parametrycznych i nieparametrycznych, testy zgodności i niezależności. Metody optymalizacji – wybrane zagadnienia. Pochodna, całka i równania różniczkowe w praktycznych zastosowaniach w elektrotechnice.
wiczenia audytoryjne	Rozwijanie zadań z zakresu tematycznego wykładów.
wiczenia laboratoryjne	Tematyka wiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. – Podstawowe miary statystyczne. – Estymacja punktowa i przedziałowa. – Parametry rozkładów zmiennej losowej (w tym rozkładu normalnego oraz jego standaryzacja). – Wnioskowanie statystyczne (testowanie hipotez statystycznych). – Korelacja i regresja. – Statystyczne sterowanie jakością procesu i jakością wytworów.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdania	Projekt	



W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
W4	x	x				
U1			x			
U2			x			
U3			x			
U4			x			
K1			x			
K2			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobosz M., 2004. Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników bada . Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT</li> <li>2. Lassak, M. 2010. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XIII. Bydgoszcz, Supremum</li> <li>3. Starzy ska W., 2006. Statystyka praktyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN</li> <li>4. Brandt S., 2002. Analiza danych. Wydawnictwo Naukowe PWN</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywno studenta		Obci enie studenta – Liczba godzin
Zaj cia prowadzone z bezpo rednim udziałem NA lub innych osób prowadz cych zaj cia	Udział w zaj ciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zaj	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	15
Ł czny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z elektrotechniki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sławomir Cieplik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych, podstaw metod numerycznych i matematyki.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	45	-	-	-	-	-	3
II	-	-	30	-	-	-	2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, niezbędną do modelowania i analizy działania nieliniowych obwodów elektrycznych.	K_W01	P7S_WG
W2	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień z teorii obwodów.	K_W05	P7S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu nieliniowych obwodów elektrycznych i syntezy dwójników. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	K_U08 K_U09	P7S_UW
U2	Potrafi ocenić przydatność i zidentyfikować ograniczenia metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskiego w dziedzinie elektrotechniki.	K_U18	P7S_UW P7S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K03	P7S_KR
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub klasyczny i ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie dwóch kolokwium zaliczeniowych. Warunkiem zaliczenia wykładu są pozytywne oceny z obu kolokwium.  
W ramach ćwiczeń laboratoryjnych każdy student przygotowuje i składa trzy sprawozdania, warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie oraz pozytywne oceny z wszystkich złożonych sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p><i>Usystematyzowanie wybranych zagadnień z elektrotechniki na poziomie inżynierskim.</i></p> <p><i>Obwody nieliniowe. Charakterystyki i parametry elementów nieliniowych. Analiza obwodów nieliniowych w stanach ustalonych i nieustalonych z wykorzystaniem metod numerycznych.</i></p> <p>Synteza obwodów liniowych. Synteza dwójników pasywnych. Przedmiot syntezy obwodów. Funkcja opisująca dwójnik. Sprawdzanie warunków realizowalności. Metoda Fostera. Metoda Cauera.</p> <p>Wrażliwość obwodów liniowych na zmianę parametrów. Zarys zagadnienia.</p>
ćwiczenia laboratoryjne	<p>Obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: wyznaczanie charakterystyk nieliniowych elementów obwodów elektrycznych, badanie nieliniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych, badanie nieliniowych obwodów elektrycznych w stanach nieustalonych, badanie nieliniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych z niesinusoidalnymi przebiegami okresowymi, synteza obwodów liniowych, badanie wrażliwości obwodów liniowych na zmianę parametrów.</p>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium zaliczeniowe	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1		x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kudrewicz J., 1996. Nieliniowe obwody elektryczne. WNT Warszawa.</li> <li>Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna tom I - Obwody liniowe i nieliniowe. PWN Warszawa.</li> <li>Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa.</li> <li>Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy.</li> <li>Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki - ćwiczenia rachunkowe cz. 1 i 2, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy.</li> </ol>
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa. 2. Cieplik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy. (Rozdział 4).
--------------------------	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	30
		6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
		10
	Studiowanie literatury	12
		4
Łączny nakład pracy studenta	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań)	15
		10
		83
		58
<b>Liczba punktów ECTS</b>		3
		2

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Metody numeryczne w technice
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. in .
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Podstawy metod numerycznych
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej, znajomość podstawowych metod numerycznych.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						2
II			30				2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu numerycznych metod rozwiązywania układów równań nieliniowych ze szczególnym uwzględnieniem wyboru wartości warunków początkowych, metody elementów skończonych oraz metod programowania nieliniowego i optymalizacji.	K_W01	P7S_WG
W2	Zna podstawowe metody i techniki stosowania algorytmów numerycznych w zakresie rozwiązywania układów równań nieliniowych, metody elementów skończonych, programowania nieliniowego oraz optymalizacji.	K_W02	P7S_WG
...			

UMIEJ TNO CI			
U1	Potrafi planowa i przeprowadza eksperymenty symulacyjne z zakresu numerycznych metod rozwizywania równa nieliniowych, interpretowa uzyskane wyniki i wyci ga wnioski.	K_U08	P7S_UW
U2	Potrafi oceni przydatno rutynowych metod i narz dzi programowania nieliniowego oraz optymalizacji słu cych do rozwizywania prostego zadania in ynierskiego o charakterze praktycznym.	K_U19	P7S_UW
...			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi odpowiednio okre li priorytety słu ce realizacji okre lonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	P7S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, wiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium pisemne (koniec semestru).

wiczenia laboratoryjne – sprawozdania z min. 50% wicze laboratoryjnych.

### 5. TRE CI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Numeryczne metody rozwizywania układów nieliniowych równa algebraicznych. Istota problemu. Zastosowanie metody Newtona do rozwizania nieliniowego równania algebraicznego (interpretacja graficzna). Metoda Newtona do rozwizywania układów nieliniowych równa algebraicznych. Problem wyboru przybli enia zerowego.</p> <p>Dyskretne przekształcenie Fouriera. Istota problemu. Praktyczne postaci szeregu Fouriera. Algorytm dyskretnego przekształcenia Fouriera.</p> <p>Metoda elementów sko czonych. Istota zagadnienia. Modelowanie za pomoc elementów sko czonych. Metoda elementów sko czonych jako metoda aproksymacji równa ró niczkowych cz stkowych. Obszary zastosowania metody elementów sko czonych w technice.</p> <p>Metody programowania nieliniowego. Zarys zagadnienia.</p> <p>Elementy optymalizacji w układach technicznych.</p>
wiczenia laboratoryjne	<p>Obejmuj tematyk wykładu, ze szczególnym uwzgl dnieniem nast puj cych zagadnie : zastosowania metody Newtona do rozwizywania obwodów pr du stałego zawieraj cych elementy nieliniowe, zastosowania metody Newtona do interpolacji charakterystyk elementów nieliniowych, modelowania zjawisk polowych w oparciu o metod elementów sko czonych, zastosowania dyskretnego przekształcenia Fouriera do analizy harmonicznych w obwodach elektrycznych z okresowymi przebiegami odkształconymi, zastosowania metod programowania nieliniowego oraz optymalizacyjnych w wybranych zagadnieniach technicznych</p>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSI GNI TYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt	Forma oceny
-------	-------------

uczenia si	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
...						
U1	x					
...						
K1					x	
...						

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leon O. Chua, Pen-Min Lin, 1981. Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe. WNT Warszawa</li> <li>2. Baron B., 1991. Wybrane algorytmy numeryczne zagadnie matematycznych elektrotechniki w j zyku Turbo Pascal. Wydawnictwa Politechniki lskiej Gliwice</li> <li>3. Kacki E.,1988. Równania ró niczkowe cz stkowe w zagadnieniach fizyki i techniki. WNT Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	1. Trzaska Z., 1993. Modelowanie i symulacja układów elektrycznych.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywno studenta		Obci enie studenta – Liczba godzin
Zaj cia prowadzone z bezpo rednim udziałem NA lub innych osób prowadz cych zaj cia	Udział w zaj ciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zaj	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	10
Ł czny nakład pracy studenta		108
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.3

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Metody analizy pracy systemów elektroenergetycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sławomir Cieplik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu teorii obwodów elektrycznych, podstaw metod numerycznych i podstaw elektroenergetyki.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	45 <sup>E</sup>	-	-	-	-	-	3
I	-	-	30	-	-	-	2
II	-	-	-	15	-	-	1

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki stosowanej, niezbędną do modelowania i analizy działania układów elektroenergetycznych.	K_W01	P7S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie stanów pracy systemu elektroenergetycznego, w tym z rozproszonymi źródłami energii.	K_W04 K_W05	P7S_WG
W3	Zna podstawowe metody i techniki symulacyjne stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	K_W08	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu pracy systemów elektroenergetycznych. Właściwie interpretuje uzyskane	K_U08 K_U09	P7S_UW



	wyniki i wyciągi wniosków.		
U2	Potrafi ocenić przydatność i zidentyfikować ograniczenia metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego w dziedzinie elektrotechniki.	K_U18	P7S_UW P7S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K03	P7S_KR
K2	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w modelowaniu stanów pracy układów technicznych.	K_K04	P7S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub klasyczny, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin składa się z części pisemnej i ustnej (wykład), warunkiem zdania egzaminu są pozytywne oceny z obu części.

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych każdy student przygotowuje i składa jedno sprawozdanie zbiorcze z części symulacyjnej i dwa sprawozdania z części eksperymentalnej, warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie oraz pozytywne oceny z wszystkich złożonych sprawozdań.

W ramach ćwiczeń projektowych każdy student przygotowuje i składa jedno opracowanie pisemne dotyczące indywidualnego tematu, warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych jest pozytywna ocena z opracowania projektowego.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p><i>Usystematyzowanie wybranych zagadnień z funkcjonowania systemów elektroenergetycznych.</i></p> <p><i>Metody analizy pracy systemów elektroenergetycznych: badania na obiekcie rzeczywistym, badania na modelu fizycznym, badania z zastosowaniem symulacji komputerowej.</i></p> <p>Planowanie i wykonywanie badań na obiektach rzeczywistych i modelach fizycznych. Wykorzystanie danych z systemów monitorowania pracy układów elektroenergetycznych. Interpretacja wyników pomiarów i ich przydatność do analizy stanów pracy systemów elektroenergetycznych.</p> <p>Modele matematyczne elementów i układów elektroenergetycznych. Symulacja stanów pracy systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych i przejściowych. Planowanie i wykonywanie badań stanów pracy układów elektroenergetycznych z zastosowaniem symulacji komputerowej. Przykłady zastosowania symulacji komputerowej do analizy stanów pracy systemów elektroenergetycznych.</p>
ćwiczenia laboratoryjne	<p>ćwiczenia laboratoryjne obejmują zagadnienia metod analizy stanów pracy systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem modeli fizycznych oraz z zastosowaniem symulacji komputerowej. Obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: analiza stanów pracy modelowego systemu elektroenergetycznego z wykorzystaniem pomiarów, planowanie i przeprowadzenie badań mających na celu wyznaczenie parametrów modeli matematycznych lub określenie stopnia adekwatności modeli matematycznych elementów systemu elektroenergetycznego oraz analiza stanów pracy systemu elektroenergetycznego z zastosowaniem symulacji komputerowej.</p>
ćwiczenia projektowe	<p>Zadanie projektowe będzie polegało na wykonaniu pełnego procesu analizy wybranych stanów pracy określonego systemu elektroenergetycznego.</p>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSI GNI TYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia si	Forma oceny			Opracowanie projektowe
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	
W1		x		
W2		x		
W3	x			x
U1		x	x	x
U2			x	x
K1			x	
K2				x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zajczyk R., 2003. Modele matematyczne systemu elektroenergetycznego do badania elektromechanicznych stanów nieustalonych i procesów regulacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.</li> <li>Machowski J., Lubo ny Z., 2018. Stabilno systemu elektroenergetycznego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>Cielik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy.</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bernas S., Ciok Z., 1982. Modele matematyczne elementów system elektroenergetycznego. WNT Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywno studenta		Obci enie studenta – Liczba godzin
Zaj cia prowadzone z bezpo rednim udziałem NA lub innych osób prowadz cych zaj cia	Udział w zaj ciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45 30 15
	Konsultacje	6 4 2
	Praca własna studenta	4 10 5
	Studiowanie literatury	10 5 2
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozda , przygotowanie opracowania projektowego)	15 10 6
	Ł czny nakład pracy studenta	80 59 30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		3
		2
		1

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Pracownia problemowa
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jacek Gieras, Prof. dr hab. in . Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. in . Jan Mu ko, dr hab. in . Włodzimierz Bieli ski, dr in . Sławomir Cie lik, dr hab. in . (sylabus) Marcin Drechny, dr in .
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka obcego

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II				35			3
III				30			4

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej. Zna i rozumie zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej.	K_W11	P7S_WG P7S_WK
W2	Zna typowe technologie w zakresie inżynierii elektrycznej.	K_W13	P7S_WG
W3	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu współczesnej elektrotechniki	K_W09	P7S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonywać interpretacji i krytycznej oceny różel informacji, a także wyciąga wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadnia opinie	K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi przygotować opracowanie naukowe	K_U03	P7S_UW

	przedstawiaj ce wyniki własnych bada naukowych		
U3	Potrafi przygotowa i przedstawi prezentacj multimedialn dotycz c szczegółowych zagadnie z in ynierii elektrycznej, dotycz c przygotowania opracowania naukowego.	K_U04	P7S_UK
U4	Potrafi zaproponowa ulepszenia istniej cych rozwi za technicznych w dziedzinie in ynierii elektrycznej	K_U16	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi my le i działa w sposób kreatywny.	K_K06	P7S_KK
K2	Ma wiadomo roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzeb formułowania i przekazywania społecze stwu informacji i opinii dotycz cych osi gni techniki i innych aspektów działalno ci in ynierskiej.	K_K07	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zaj cia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie opracowania naukowego z wybranej tematyki. Prezentacja multimedialna dotycz ca danego opracowania.

### 5. TRE CI PROGRAMOWE

Projekt Semestr II i III	<p>Student wybiera w semestrze II i III dwie dziedziny (tematy) z przedstawionych poni ej. W czasie realizacji przedmiotu zapoznaje si z udost pnion literatur , poszukuje literatury zwi zanej z tematem przegl daj c bazy danych, korzystaj c z czytelni czasopism i czytelni norm i patentów. Praca mo e by stricte teoretyczna lub teoretyczno-praktyczna. Rezultatem ko cz cym prac jest opracowanie naukowe w formie zgodnej z wymaganiami narzuconymi przez wydawnictwa czasopism (np. Przegl du Elektrotechnicznego, Wiadomo ci Elektrotechnicznych, Wydawnictwa Zeszytów Naukowych UTP) lub wydawnictwa materiałów konferencji naukowych (np. SENE, ZET i inne). Najlepsze prace mog by opublikowane w tych materiałach (w j zyku polskim lub angielskim). Podczas zaj student przedstawia post py w realizacji przygotowania opracowania naukowego w formie prezentacji multimedialnych.</p> <p>A. Metoda elementów sko czonych w obliczeniach elektromagnetycznych elementów i układów mechatroniki. - prof. dr hab. Jacek Gieras</p> <p>Projekt obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do metody elementów sko czonych (MES).</li> <li>2. Zapoznanie si z jednym z ogólnodost pnych programów komercyjnych MES.</li> <li>3. Zastosowanie metody elementów sko czonych do oblicze pól magnetycznych i elektrostatycznych w prostych elementach mechatroniki (elektromagnesy, zawory elektromagnetyczne, aktuatory liniowe, generatory wibracyjne, transformatory specjalne, przetworniki grzebieniowe, czujniki).</li> <li>4. Analiza i synteza MES układów zawieraj cych magnesy trwałe.</li> <li>5. Analiza i synteza MES układów lewitacji magnetycznej.</li> <li>6. Opracowanie i prezentacja wyników bada .</li> </ol>
-----------------------------	--

Opracowanie i prezentacja wyników zrealizowanego projektu wykonywana jest w formie przygotowania artykułu do czasopisma branżowego np. Przegląd Elektrotechniczny lub Wiadomości Elektrotechniczne.

**B. Badanie procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych (układów generowania energii elektrycznej i napięć elektrycznych) z uwzględnieniem rzeczywistych warunków ich eksploatacji**

– Prof. dr hab. inż. Omeljan Plakhtyna

Przedmiot obejmuje:

- Analizę literatury dotyczącej zastosowania i eksploatacji wybranych układów generowania energii elektrycznej oraz przemysłowych napięć elektrycznych,
- Zapoznanie się ze współczesnymi metodami badań układów elektromaszynowych (zarówno fizycznymi jak i matematycznymi) na etapie przedprojektowym i eksploatacyjnym,
- Wybór metody badań procesów i charakterystyk dla zadanego przez prowadzącego napięcia układu elektromaszynowego,
- Opracowanie postępowania dotyczących w/w badań, uwzględniających osiągnięcia pracowników Zakładu Maszyn i Napięć Elektrycznych w tej dziedzinie (np. metody napięć redniokrokowych opracowanej i stosowanej w tym Zakładzie),
- Przeprowadzenie badań procesów (stanów statycznych i dynamicznych) i przeprowadzenie analizy zjawisk fizycznych wynikających z tych badań,
- Sformułowanie wniosków końcowych dotyczących badań procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych.
- Opracowanie przykładowego artykułu do publikacji, w którym powinno się znaleźć sformułowanie problemu, uzasadnienie wyboru zastosowanej metody, analiza wyników badań, wnioski końcowe oraz spis wykorzystanej literatury,

Zaliczenie przedmiotu będzie odbywać się na podstawie przygotowanego artykułu, wystąpienia na seminarium w grupie studenckiej oraz obrony wyników badań zamieszczonych w artykule.

**C. Przekształtniki i ich sterowanie – dr hab. inż. Jan Muczkowski**

Zakres realizowanego projektu zawiera:

- przegląd literatury krajowej i zagranicznej (w tym baz IEEE oraz baz patentów) dotyczącej wybranych typów przekształtników, a w szczególności przekształtników rezonansowych o miękkiej komutacji tranzystorów półprzewodnikowych, ich topologii i metod sterowania,
- porównanie topologii układów i metod sterowania oraz kryteriów ich oceny,
- symulację pracy (opcja) oraz budowę i badania wybranych układów (opcja),
- opracowanie i zaprezentowanie wyników badań.

Student przedstawi kilka krótkich prezentacji przedstawiających postępy w realizacji projektu. Opracowanie wyników projektu powinno być w formie przygotowania artykułu do czasopisma branżowego. Projekt może być fragmentem przyszłej pracy dyplomowej.

D. Obciążenia elektroenergetyczne odbiorców i systemów przesyłowo-rozdzielczych – dr inż. Włodzimierz Bieliński

Projekt obejmuje:

- Wskazanie punktów i sposobów rejestracji poboru mocy czynnej i biernej w sieciach elektrycznych jedno- i trójfazowych,
- Przeprowadzenie rejestracji z wykorzystaniem specjalnie zainstalowanej aparatury pomiarowej lub akwizycja danych zgromadzonych w trakcie innych badań (np. w obiektach UTP, w wybranych gospodarstwach domowych, w zakładach przemysłowych i u odbiorców komunalnych, w GPZ-ach i sieciach dystrybucyjnych oraz w krajowych SEE),
- Przegląd literatury pod kątem oceny przydatności modeli matematycznych do opisu cech procesu zmian obciążenia elektroenergetycznych i innych procesów tego typu, zachodzących w czasie,
- Wybór adekwatnego modelu matematycznego i stworzenie oprogramowania komputerowego w wybranym środowisku programistycznym,
- Dokonanie analizy uzyskanych wyników i sformułowanie wniosków.

Przewiduje się przygotowanie raportu z badań w stosownej postaci oraz przygotowanie tekstu artykułu w formacie akceptowanym przez wydawnictwa branżowe, np. Przegląd Elektrotechniczny, Acta Energetika, Rynek Energii i inne.

E. Elektrownie i farmy wiatrowe – dr inż. Sławomir Cieplik

Projekt dotyczy technicznych aspektów związanych z przetwarzaniem energii wiatru na energię elektryczną w autonomicznych układach elektroenergetycznych oraz we współpracy z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym. Projekty dotyczą następujących zagadnień:

- doboru turbozespołów wiatrowych w aspekcie warunków wietrznych na określonym obszarze, pod kątem jak najlepszego wykorzystania energii wiatru,
- optymalizacji miejsca przyłączenia jednostki wytwórczej w istniejącej sieci elektroenergetycznej ze względu na minimalne straty energii w tej sieci,
- projektowania wewnętrznej sieci elektroenergetycznej farmy wiatrowej,
- analizowania jakości energii elektrycznej w farmach/elektrowniach wiatrowych.

F. Obliczenia równoległe i rozproszone w elektrotechnice

	<p>– dr inż. Marcin Drechny</p> <p>Projekt obejmuje realizację obliczeń inżynierskich w elektrotechnice na ogólnodostępnych procesorach równoległych (procesory kart graficznych) lub na komputerach rozproszonych (połączonych ze sobą za pomocą sieci np. Ethernet).</p> <p>Wybrana tematyka: a) algorytmy metod numerycznych - np. interpolacja, aproksymacja, rozwiązywanie układów równań, b) obliczanie rozptyłów mocy w sieciach elektroenergetycznych, c) implementacja wybranych algorytmów pomiarowych i decyzyjnych cyfrowej automatyki elektroenergetycznej.</p> <p>Zakres realizowanego projektu zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– praktyczną implementację realizowanych obliczeń w technice równoległej lub rozproszonej,</li> <li>– weryfikację poprawności działania implementowanego algorytmu obliczeniowego,</li> <li>– weryfikację szybkości i dokładności obliczeń,</li> <li>– porównanie metody obliczeń równoległych lub rozproszonych z klasycznymi metodami obliczeniowymi,</li> <li>– opracowanie i zaprezentowanie wyników badań.</li> </ul> <p>Opracowanie i prezentacja wyników zrealizowanego projektu wykonywana jest w formie przygotowania artykułu do czasopisma branżowego np. Przegląd Elektrotechniczny lub Wiadomości Elektrotechniczne.</p>
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Prezentacja multimedialna	Przygotowanie opracowania naukowego
W1						x
W2						x
W3						x
U1						x
U2						x
U3					x	
K1						x
K2						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Podstawową literaturę stanowi publikacje będące wynikiem prac naukowo-badawczych autorstwa prowadzących pracowni problemową.
Literatura uzupełniająca	Literaturę uzupełniająca są najnowsze opracowania naukowe i wyniki prac badawczych dostępne w bazach danych (np. IEEE) oraz czytelniki czasopism i czytelniki norm i patentów.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem II: 35 sem III: 30
	Konsultacje	sem II: 5 sem III: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem II: 10 sem III: 10
	Studiowanie literatury	sem II: 20 sem III: 30
	Inne (przygotowanie publikacji naukowej, przygotowanie prezentacji.)	sem II: 20 sem III: 25
Łączny nakład pracy studenta		sem II: 90 sem III: 105
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>sem II: 3</b> <b>sem III: 4</b>



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Elektromechaniczne systemy nap dowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadz ca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imi i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopie lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusa	Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. in .
Przedmioty wprowadzaj ce	Wst p do elektrotechniki, Teoria obwodów, Maszyny elektryczne, Nap d elektryczny.
Wymagania wst pne	Znajomo podstawowych praw elektrotechniki i analizy obwodów elektrycznych, zasady działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych, podstawowych poj z nap du elektrycznego.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zaj według planu studiów**

Semes tr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne ( )	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zaj cia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	45 <sup>E</sup>						3
II			30				2

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia si dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia si	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna zasady modelowania układów nap dowych, i modele matematyczne tych układów.	K_W01 K_W05	P7S_WG
W2	Zna metody identyfikacji parametrów modelowanych układów.	K_W05	P7S_WG
...			
<b>UMIEJ TNO CI</b>			
U1	Potrąfi tworzy modele matematyczne prostych układów nap dowych.	K_U08 K_U09	P7S_UW
U2	Potrąfi identyfikowa parametry maszyn w układzie nap dowym, jak i parametry innych elementów układu	K_U08 K_U09	P7S_UW

	nap dowego.		
U3	Potrafi stosować modele matematyczne bardziej skomplikowanych układów nap dowych do badań symulacyjnych. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań wyniki i wyciąga wnioski.	K_U09	P7S_UW
U4	Ma przygotowanie w zakresie eksploatacji nap dów elektrycznych w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa w tym zakresie.	K_U13	P7S_UW P7S_UO
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdaje sobie sprawę z oddziaływania układów nap dowych na sieć zasilającą i na maszyny nap dzające. Ma wiadomość o skutkach powodowanych tym oddziaływaniem.	K_K02	P7S_KK P7S_KO
K2	Zdaje sobie sprawę z celowości i możliwości stosowania badań symulacyjnych układów nap dowych.	K_K02 K_K06	P7S_KK P7S_KO
K3	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K05	P7S_KO P7S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny.  
ćwiczenia laboratoryjne – na podstawie sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Równania dynamiki układów mechanicznych. Własności układów drugiego rzędu i wyższych. Ogólne własności układów nieliniowych. Modele matematyczne maszyn elektrycznych i układów nap dowych. Identyfikacja parametrów układów nap dowych. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych układów nap dowych. Zabezpieczenia układów nap dowych. Zagadnienia projektowania i eksploatacji wybranych nap dów stosowanych w przemyśle i transporcie. Kompatybilność nap dów z siecią elektryczną i maszynami roboczymi.
ćwiczenia laboratoryjne	Zajęcia są prowadzone w laboratorium komputerowym i obejmują następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapoznanie z modelami matematycznymi maszyn elektrycznych, dostępnymi na stanowiskach laboratoryjnych,</li> <li>- zapoznanie z modelami układów nap dowych i elementów tych układów,</li> <li>- wybór właściwych metod numerycznych dla modelowania układów nap dowych,</li> <li>- badania symulacyjne sposobów rozruchu układów nap dowych,</li> <li>- badania symulacyjne sposobów hamowania układów nap dowych,</li> <li>- badania symulacyjne regulacji prędkości obrotowej układów nap dowych,</li> <li>- optymalizacja parametrów regulatorów układów nap dowych,</li> <li>- analiza charakterystyk i procesów elektromagnetycznych i elektromechanicznych w wybranych układach nap dowych, stosowanych w przemyśle i transporcie.</li> </ul>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSIĘGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia si	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x					
W2					x	
U1	x					
U2	x					
U3	x					
U4					x	
K1					x	
K2					x	
K3					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pełczewski W., Krynke M. 1984. Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów nap dowych. WNT, Warszawa</li> <li>Osowski S. 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa</li> <li>Szcz sny R. 1999. Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych. Wydawn. Polit. Gda skiej, Gda sk</li> <li>Sobczyk T. 2004. Metodyczne aspekty modelowania maszyn indukcyjnych. WNT, Warszawa</li> <li>Mrozek B., Mrozek Z. 2004. Matlab i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice wyd. II.</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Brzóska J, Dobroczy ski L. 2005. Matlab, rodowisko oblicze naukowo-technicznych. Wyd. MIKOM, Warszawa</li> <li>Skowronek M. 2004. Modelowanie cyfrowe. Wyd. Polit. l skiej, Gliwice</li> <li>Fortuna Z., Macukow B., W sowski J. 1982, 1993. Metody numeryczne. WNT, W-wa</li> <li>Baron B. 1995. Metody numeryczne w Pascalu. Wyd. HELION, Gliwice</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywno studenta		Obci enie studenta – Liczba godzin
Zaj cia prowadzone z bezpo rednim udziałem NA lub innych osób prowadz cych zaj cia	Udział w zaj ciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	80
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zaj	5
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	30
Ł czny nakład pracy studenta		145
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Nowe kierunki w elektrotechnice
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jacek Gieras, prof. dr hab. in .
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Maszyny elektryczne, Napęd elektryczny.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, zasady działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych, podstawowych pojęć z napędu elektrycznego.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne (A)	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						2
I				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawowe zastosowania nanotechnologii w elektronice i elektrotechnice.	K_W08	P7S_WG
W2	Zna najnowsze osiągnięcia w dziedzinie układów mikroelektromechanicznych, zastosowania mikromaszyn w inżynierii klinicznej, najnowsze zastosowania elektrotechniki i elektroniki w technice wojskowej oraz terminologii angielskiej w tej dziedzinie.	K_W07 K_W13	P7S_WG
W3	Zna elementy projektowania nowych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_W06 K_W07 K_W08	P7S_WG
...			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Umie oceni przydatność nowych rozwiązań i stosować je w praktyce.	K_U12 K_U18	P7S_UW
U2	Umie zidentyfikować i sformułować specyfikację prostych i złożonych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_U17 K_U18	P7S_UW
U3	Umie projektować proste i złożone układy nowych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_U10 K_U12	P7S_UW
U4	Potrafi integrować wiedzę na potrzeby różnych dziedzin nauki, w tym: nanotechnologii, inżynierii klinicznej i inżynierii obronnej oraz stosować podejście systemowe, uwzględniając aspekty pozatechniczne w zadaniach inżynierskich. Dokonuje interpretacji i krytycznej oceny pozyskanej wiedzy oraz uzasadnia swoje opinie.	K_U01 K_U10	P7S_UW
U5	Potrafi zaproponować rozwiązania innowacyjne, prowadzące do poprawy wskaźników istniejących rozwiązań w inżynierii elektrycznej.	K_U16	P7S_UW
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzeby i głębie uczenia się.	K_K01	P7S_KK
...			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, dyskusja
------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie w formie pisemnej (referat), wykonanie projektu.
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Układy mikroelektromechaniczne (MEMS); technologia wytwarzania, wybrane zastosowania, mikromaszyny o wymiarach poniżej 5 mm.</p> <p>Urządzenia elektromechaniczne oraz piezoelektryczne do zbierania energii (energy harvesting devices).</p> <p>Elektrotechnika i elektronika w inżynierii klinicznej: pompy implantowane do wspomagania lewej komory serca, pompy infuzyjne, pompy insulinowe, maszyny do hemodializy, endoskopia kapsułkowa, roboty chirurgiczne, protezy aktywne.</p> <p>Elektrotechnika i elektronika na polu walki: mikrogeneratory, bezzałogowe minisamoloty (unmanned aerial vehicles UAV), broń laserowa, broń mikrofalowa.</p> <p>Rola kreatywności i innowacji we współczesnym kształceniu inżyniera elektryka oraz w przemyśle elektrotechnicznym.</p>
wiczenia projektowe	wiczenia projektowe obejmują elementy projektowania nowych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt	Forma oceny
-------	-------------

uczenia si	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1						x
W2						x
U1				x		
U2				x		
U3				x		
U4						x
U5				x		
K1				x		x
...					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Gieras, J.F.: 2008. Advancements in Electric Machines, Springer, Dordrecht – London – New York 2. Hsu, T.R. 2008. MEMS and Microsystems, John Wiley & Sons, Hoboken 3. Turowski, J. 2008. Podstawy mechatroniki, Wyd. WSHE, Łódź
Literatura uzupełniająca	

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta		135
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zaj	Systemy sterowania cyfrowego
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadz ca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imi i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopie lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Grzegorz Meckien, dr in .
Przedmioty wprowadzaj ce	Informatyka Podstawy elektroniki i energoelektroniki (sem. III i IV studiów I stopnia) Podstawy techniki mikroprocesorowej (sem. III - V studiów I stopnia)
Wymagania wst pne	Znajomo podstaw techniki cyfrowej

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zaj według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne ( )	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zaj cia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
I			15				1
II	30						2
II			30				2
II				30			2

**2. EFEKTY UCZENIA SI DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia si dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia si	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna architektur i budow programowalnych układów logicznych, programowalnych sterowników przemysłowych oraz mikrokontrolerów stosowanych w szeroko poj tych układach sterowania. Zna budow systemów mikroprocesorowych.	K_W03	P7S_WG
W2	Ma wiedz o nowych rozwi zaniach oraz trendach dotycz cych rozwoju automatyki przemysłowej.	K_W07	P7S_WG
<b>UMIEJ TNO CI</b>			

U1	Umie zidentyfikować i sformułować specyfikację prostych i złożonych układów i systemów sterowania.	K_U17 K_U18	P7S_UW
U2	Potrafi wykorzystać poznane narzędzia w projektowaniu prostych i złożonych układów i systemów sterowania stosowanych w praktyce inżynierskiej. Potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment, właściwie zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U08 K_U18 K_U19	P7S_UW P7S_UO
U3	Potrafi wykorzystać poznane narzędzia w układach i systemach sterowania stosowanych w praktyce inżynierskiej.	K_U18 K_U19	P7S_UW P7S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Nabywa wiadomości, które posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.	K_K01	P7S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, wiczenia laboratoryjne, wiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

wiczenia laboratoryjne: pozytywna ocena z wszystkich wykonanych sprawozdań laboratoryjnych.

wiczenia projektowe: pozytywna ocena zastosowanych przez studenta rozwiązań sprzeto-  
programowych wykonanego projektu i opracowanej dokumentacji.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>sem. I</p> <p><u>Programowalne sterowniki przemysłowe</u></p> <p>Specyfika, architektura i organizacja logiczna programowalnych sterowników przemysłowych (PLC). Aspekt sprzeto-sterowników PLC. Jednostka centralna, standardowe moduły wejściowe/wyjściowe cyfrowych oraz analogowych, moduły specjalne (np. regulacji PID, sterowania rozmytego, kontrolno-pozycjonujące itp.). Moduły komunikacyjne (standardowe szeregowo, ETHERNET itp.). Programowalne terminale wizualizacyjne do programowania i monitorowania pracy sterowników. Metodyka konstruowania użytkowego oprogramowania sterowników PLC. Międzynarodowy standard języków programowania PLC. Języki tekstowe i graficzne. Komputerowe wspomaganie programowania, testowania i uruchamiania sterowników PLC (zintegrowane środowiska programowe). Przemysłowe sieci procesowe wg EN 50170. Topologia, media transmisyjne, sposoby transmisji i kodowania, metody dostępu do sieci, protokoły komunikacyjne (np. PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA, FIP, FIELDBUS, MODBUS). Połączenia i komunikacja między sterownikami. Okablowanie strukturalne (wg EIA/TIA 568). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znaczący reprezentanci sterowników PLC. Przykłady aplikacji.</p> <p><u>Programowalne układy logiczne w automatyce</u></p> <p>Zapoznanie się z dostępnymi programowalnymi układami logicznymi (PLD, CPLD, FPGA). Zapoznanie ze sposobami opisu sprzeto- oraz z zasad działania</p>
---------	--



	<p>programowalnych układów logicznych, zasadami projektowania i implementacji praktycznych systemów realizujących wybrane funkcje. Przedstawienie oprogramowania wspomagającego projektowanie układów z wykorzystaniem technologii FPGA.</p> <p>sem. II  <u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u>  Oprogramowanie i przykłady zastosowania mikroprocesorów w układach energoelektronicznych. Programowe realizacje regulatorów, programowy regulator dwupołeniowy, programowy regulator PID, programowe i sprzętowe realizacje modulatorów MSI, wybrane przykłady zastosowania. Sprzęt i układy współpracujące, układy pomiaru napięć i prądów odkształconych, elektroniczne czujniki pomiarowe, układy sprzęgające z obwodami wyzwalania zaworów półprzewodnikowych. Kierunki rozwoju mikroprocesorowych układów sterujących przekształtnikami statycznymi.  <u>Automatyzacja procesów przemysłowych</u>  Wybrane przykłady automatyzacji procesów przemysłowych. Układy pomiarowe w systemach automatyzacji. Rola jakości pomiarów. Układy kontroli, sygnalizacji, blokady i zabezpieczenia. Przemysłowe układy regulacji automatycznej. Układy regulacji automatycznej o złożonej strukturze. Wielowymiarowe układy regulacji. Przemysłowe układy sterowania automatycznego. Projektowanie układów sterowania. Podstawowe wymagania stawiane programom nadzoru i wizualizacji procesów przemysłowych wykorzystywanych w gniazdowych i rozproszonych systemach automatyki. Tendencje rozwojowe automatyki przemysłowej.</p>
wiczenia laboratoryjne	<p>sem. I  <u>Programowalne sterowniki przemysłowe</u>  Zapoznanie ze środowiskiem programowania sterownika, realizacja i badanie podstawowych funkcji kombinacyjnych, funkcyjnych bloków czasowych, układów z zależnościami czasowymi, układów sekwencyjnych, automatów cyfrowych.</p> <p>sem. II  <u>Programowalne układy logiczne w automatyce</u>  Zapoznanie ze środowiskiem programowania układów CPLD/FPGA, realizacja i badanie podstawowych funkcji kombinacyjnych i bloków sekwencyjnych, realizacja układów praktycznych (np. regulatorów PID) z wykorzystaniem oprogramowania do wspierania projektowania systemów z układami FPGA.</p>
wiczenia projektowe	<p>sem. II  <u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u>  Opracowanie koncepcji sterowania wybranych układów energoelektronicznych, przygotowanie algorytmów i oprogramowania na dostępnym mikrokontrolerze lub mikrokomputerze jednopłytkowe, zapoznanie z możliwościami wykorzystania dostępnymi środowiskami programowymi na w/w platformach sprzętowych, budowa, oprogramowanie i testowanie wybranych układów sterowania.</p>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SI OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						x
W2						x
U1				x	x	
U2				x	x	
U3				x	x	
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hejmo W., Kozioł R. 1994. Systemy mikroprocesorowe w automatyce napędów elektrycznego. WNT, Warszawa</li> <li>2. Plaza A., R. 1988. Systemy czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa</li> <li>3. Józef Kalisz i in. 2002. Język VHDL w praktyce. WKŁ, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wójciak A.: Mikroprocesory w układach przekształtnikowych. WNT, Warszawa 1992.</li> <li>2. Majewski J., Zbysinski P. 2007. Układy FPGA w przykładach. Wydawnictwo BTC, Warszawa</li> <li>3. Skahill K. 2004. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa</li> <li>4. Zwolinski M. 2007 Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. WKŁ, Warszawa</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	16
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	9
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	80
Łączny nakład pracy studenta		240
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>8</b>