

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.1

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

Nazwa przedmiotu	J zyk obcy kontynuowany – j zyk angielski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jadwiga Mstowska, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość języka na poziomie B2.

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

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student zna słownictwo na poziomie B2+, rozumie tekst słuchany i czytany, potrafi wyszukać kluczowe myśli i słowa oraz znaleźć szczegółowe informacje. Student zna struktury gramatyczne na poziomie B2+ i używa ich w prawidłowym kontekście. Student zna słownictwo specjalistyczne z zakresu telekomunikacji, informatyki i elektrotechniki, rozumie teksty specjalistyczne i potrafi je przetłumaczyć.	-	-
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku angielskim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie rodzaje językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisanej. Student potrafi wyszukać przydatne mu informacje tekstach różnorodnych z zakresu elektrotechniki; odszukuje	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	główny myl całego tekstu i poszczególnych akapitów; czyta ze zrozumieniem i krytycznie analizuje teksty akademickie. Po zakończeniu przedmiotu student potrafi streszczać ustnie informacje, wyniki badań, opinie i argumenty autora zawarte w tekście naukowym, artykule opublikowanym w czasopiśmie fachowym. W sposób jasny formułuje wnioski i opinie.		
U2	Po zakończeniu przedmiotu student posiada umiejętność samokształcenia, potrafi korzystać ze słowników jedno i dwujęzycznych zarówno ogólnych jak i specjalistycznych, klasyfikować fakty, selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej i kontynuować dalszy rozwój językowy	K_U05	T2A_U05
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, wiadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami	K_K03	T2A_K03

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, dyskusja, tłumaczenia i streszczenia, wiczenia konwersacyjne w grupach i w parach.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Prace kontrolne, kolokwia, prezentacja ustna.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój czterech podstawowych sprawności językowych (czytania, pisania, mówienia i rozumienia). Oprócz powtarzania i rozszerzenia wiadomości z różnych dziedzin życia codziennego i otaczającej nas rzeczywistości (general English) głównym celem zajęć jest przyswajanie wiadomości i słownictwa związanego z kierunkiem studiów (specific English). Czytanie i pisanie tekstów na temat ogólnych zagadnień z zakresu elektrotechniki i elektroniki. Oglądanie filmów o zagadnieniach technicznych. Czytanie i tłumaczenie specjalistycznych tekstów z dziedziny elektrotechniki i elektroniki, takich jak: dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów, artykuły naukowe publikowane w czasopiśmie fachowych. Przygotowywanie streszczeń /abstraktu własnej prezentacji lub artykułu; przygotowanie bibliografii prac cytowanych. Prezentacje studentów na temat zagadnień technicznych.
----------	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Kolokwium	Praca kontrolna	Prezentacja	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x

U1	x	x	x	x
U2		x	x	
K1				x
K2				x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Podręcznik wiodący wybrany przez nauczyciela prowadzącego zajęcia
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glendinning, E. H., McEvan J. 1998. English for Electronics. Oxford University Press</li> <li>2. Szkutnik, L. L. 1978. An Introductory Course In Scientific English. PWN, Warszawa</li> <li>3. Skrzyńska, M. Słownik Naukowo – Techniczny. Wydawnictwo NOT, Warszawa</li> <li>4. Korzeniowska, A. 1998. Successful Polish – English Translation. PWN, Warszawa</li> <li>5. Matasek, M. 2000. Czasy i formy czasowników, wyd. Handy Books, Poznań</li> <li>6. Czasopisma i publikacje specjalistyczne</li> <li>7. Inne wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów</li> <li>8. Spotlight, Reader's Digest, The Times, London Calling</li> <li>9. Słownik Angielsko-Polski i Polsko-Angielski, PWN, Warszawa (1992)</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	60
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.2

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

Nazwa przedmiotu	J zyk obcy kontynuowany – j zyk niemiecki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Barbara Matuszczak, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość języka na poziomie B2.

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

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student zna słownictwo na poziomie B2+, rozumie tekst słuchany i czytany, potrafi wyszukać kluczowe myśli i słowa oraz znaleźć szczegółowe informacje. Student zna struktury gramatyczne na poziomie B2+ i używa ich w prawidłowym kontekście. Student zna słownictwo specjalistyczne z zakresu telekomunikacji, informatyki i elektrotechniki, rozumie teksty specjalistyczne i potrafi je przetłumaczyć.	-	-
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku niemieckim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie rodzaje językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Student potrafi wyszukać przydatne mu	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	informacje tekstach źródłowych z zakresu elektrotechniki; odszukuje główny i całościowy tekst i poszczególnych akapitów; czyta ze zrozumieniem i krytycznie analizuje teksty akademickie. Po zakończeniu przedmiotu student potrafi streszczać ustnie informacje, wyniki badań, opinie i argumenty autora zawarte w tekście naukowym, artykule opublikowanym w czasopiśmie fachowym. W sposób jasny formułuje wnioski i opinie.		
U2	Po zakończeniu przedmiotu student posiada umiejętność samokształcenia, potrafi korzystać ze słowników jedno i dwujęzycznych zarówno ogólnych jak i specjalistycznych, klasyfikować fakty, selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej i kontynuować dalszy rozwój językowy.	K_U05	T2A_U05
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, wiadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami.	K_K03	T2A_K03

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, dyskusja, tłumaczenia i streszczenia, wiczenia konwersacyjne w grupach i w parach.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Prace kontrolne, kolokwia, prezentacja ustna.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	wiczenia rozwijające podstawowe sprawności językowe, tj. słuchanie, mówienie, czytanie i pisanie. Poszerzanie ogólnego zakresu słownictwa oraz gramatyki na poziomie B2+. Terminologia specjalistyczna (telekomunikacja i elektrotechnika). Wzbogacanie form i stylistyki przekazu. Czytanie i tłumaczenie specjalistycznych tekstów z dziedziny elektrotechniki i elektroniki, takich jak: dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów, artykuły naukowe publikowane w czasopiśmie fachowych. Prace projektowe. Przygotowywanie streszczeń /abstraktu własnej prezentacji lub artykułu; przygotowanie bibliografii prac cytowanych;
----------	--

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Kolokwium	Praca kontrolna	Prezentacja	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2		x	x	
K1				x
K2				x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Podręcznik wiodący wybrany przez nauczyciela prowadzącego zajęcia
Literatura uzupełniająca	1. Baza, S. 2005. Nowe repetytorium z gramatyki języka niemieckiego. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2. Querschnitt. Physik und Technik, Westermann 1989, Braunschweig 3. Czasopisma i publikacje specjalistyczne 4. Inne wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	60
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.3

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

Nazwa przedmiotu	J zyk obcy kontynuowany – j zyk rosyjski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalno	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Zofia Heliasz, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka na poziomie B2

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

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student zna słownictwo na poziomie B2+, rozumie tekst słuchany i czytany, potrafi wyszukać kluczowe myśli i słowa oraz znaleźć szczegółowe informacje. Student zna struktury gramatyczne na poziomie B2+ i używa ich w prawidłowym kontekście. Student zna słownictwo specjalistyczne z zakresu telekomunikacji, informatyki i elektrotechniki, rozumie teksty specjalistyczne i potrafi je przetłumaczyć.	-	-
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku rosyjskim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie rodzaje językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Student potrafi wyszukać przydatne mu informacje w tekstach różnorodnych z zakresu elektrotechniki;	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	odszukuje główny myślenie całego tekstu i poszczególnych akapitów; czyta ze zrozumieniem i krytycznie analizuje teksty akademickie. Po zakończeniu przedmiotu student potrafi streszczać ustnie informacje, wyniki badań, opinie i argumenty autora zawarte w tekście naukowym, artykule opublikowanym w czasopiśmie fachowym. W sposób jasny formułuje wnioski i opinie.		
U2	Po zakończeniu przedmiotu student posiada umiejętność samokształcenia, potrafi korzystać ze słowników jedno i dwujęzycznych zarówno ogólnych jak i specjalistycznych, klasyfikować fakty, selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej i kontynuować dalszy rozwój językowy.	K_U05	T2A_U05
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, wiadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami	K_K03	T2A_K03

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, dyskusja, tłumaczenia i streszczenia, wiczenia konwersacyjne w grupach i w parach.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Prace kontrolne, kolokwia, prezentacja ustna.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	wiczenia rozwijające podstawowe sprawności językowe, tj. słuchanie, mówienie, czytanie i pisanie. Poszerzanie ogólnego zakresu słownictwa oraz gramatyki na poziomie B2+. Terminologia specjalistyczna (telekomunikacja i elektrotechnika). Wzbogacanie form i stylistyki przekazu - korespondencja biznesowa. Czytanie i tłumaczenie specjalistycznych tekstów z dziedziny elektrotechniki i elektroniki, takich jak: dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów, artykuły naukowe publikowane w czasopiśmie fachowych. Prace projektowe. Przygotowywanie streszczeń /abstraktu własnej prezentacji lub artykułu; przygotowanie bibliografii prac cytowanych;
----------	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Kolokwium	Praca kontrolna	Prezentacja	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2		x	x	
K1				x
K2				x

### 7. LITERATURA



Literatura podstawowa	1. Podręcznik wiodący wybrany przez nauczyciela prowadzącego zajęcia
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fidyk, M. Skup'-Stundis, T. 1997. Nowe Repetytorium z języka rosyjskiego. Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa</li> <li>2. Skiba, R. Szczepaniak M. 1999. 'Dziękuję ci' Podręcznik z rozszerzonym zakresem słownictwa handlowo-menedżerskiego. Wydawnictwo „REA”</li> <li>3. Chwatow S. Chajczuk R. 2000. Russkij jazyk w biznesie Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa</li> <li>4. Gołubiewa A. Kowalska N. 2000. Russkij jazyk siewodnia-dla uczniów studentów i przedsiębiorców Wydawnictwo Edukacyjne Agmen</li> <li>5. Rodimkina A. Landsman N. 2005. Rosja - dzie dzisiejszy - teksty i ćwiczenia Wydawnictwo REA s.j.</li> <li>6. Czasopisma i publikacje specjalistyczne</li> <li>7. Inne wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	60
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

**Kod przedmiotu:****Pozycja planu:****A.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie i ekonomia
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Nauczyciel akademicki z Wydziału Zarządzania
Przedmioty wprowadzające	Matematyka
Wymagania wstępne	Przygotowanie ogólne

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

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz ogólną z zakresu ekonomiki małych i średnich przedsiębiorstw.	K_W13	T2A_W09 InzA_W04
W2	Zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego. Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W14	T2A_W10
W3	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu inżynierii elektrycznej.	K_W15	T2A_W11
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie elektrotechniki.	K_U14	T2A_U14 InzA_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	T2A_K04

K2	Potrafi myśle i działa w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
----	--	-------	---------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne i ustne.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Podstawowe i wybrane zagadnienia z ekonomii i zarządzania w przedsiębiorstwach. Cele i funkcje zarządzania działalnością gospodarczą przedsiębiorstwa. Formy prawno-organizacyjne i współdziałanie gospodarcze przedsiębiorstw. Uruchomienie działalności gospodarczej. Przedsiębiorczość, jej aspekt ekonomiczny, społeczny i prawny. Ekonomika gospodarowania zasobami. Ekonomika kosztów przedsiębiorstwa.</p> <p>Podstawowe metody analizy efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa na przykładzie inżynierii elektrycznej.</p> <p>Podstawowe definicje: własność intelektualna, wynalazek, patent, wzór użytkowy, wzory przemysłowe, znaki towarowe, prawo autorskie. Prawo patentowe krajowe i międzynarodowe. Urząd Patentowy. Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych. Dokumentacja zgłoszeniowa, opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe. Procedura badania zgłoszeń wynalazków. Ocena zdolności patentowej wynalazku. Procedury ochrony wynalazku. Informacja patentowa. Przykłady dokumentacji zgłoszeniowej.</p>
---------	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
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. Ekonomika przedsiębiorstw. Zagadnienia wybrane. Gdańsk: ODDK</li> <li>Bittel, L.R., 2002. Krótki kurs zarządzania. Warszawa: PWN</li> <li>Du Vall, M., 2005. Prawo własności przemysłowej, t. I, Wynalazki wzory użytkowe, projekty racjonalizatorskie, Kraków: Kantor Wyd. Zakamycze</li> <li>Ustawa prawo własności przemysłowej (2004r.) z późniejszymi zmianami</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pyręga, 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
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	15
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Pozycja planu:

A.3

**Kod przedmiotu:****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

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

**B. Semestralny 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 KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia zagadnień technicznych warunków działalności inżynierskiej oraz pracy w środowisku o odmiennej tożsamości kulturowej;	K_W12	T2A_W08 InzA_W03
W2	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i pracy w środowisku wielokulturowym;	K_W13	T2A_W09
<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	T2A_U06,
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;		

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzeby i zna możliwości swojego dokończenia się ; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K01, K_K06	T2A_K01, T2A_K06
K2	ma wiadomości o zachowaniu w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur;	K_K03	T2A_K03

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład, studium przypadków, filmy szkoleniowe z dyskusją

### 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 KSZTAŁCENIA

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, także 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 wpływu na ludzi w kontekście środowiska międzykulturowego</li> </ul>
---------	--

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	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 podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.Dignen, J.Chamberlain,2009, Fifty ways to improve your intercultural skills, Summertown Publishing,</li> <li>2. B.Dignen, 2012, Communicating across cultures, book + DVD, Cambridge University Press,</li> <li>3. B.Dignen, I.McMaster , 2013, Effective International business communication Collins</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czerniejewska I., Edukacja wielokulturowa. Działania podejmowane w Polsce, 2013, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika</li> <li>2. Koszlajda A., 2010, Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach, Wydawnictwo Helion</li> <li>3. Tracy B., 2013, Zarządzanie czasem, Wydawnictwo Helion</li> <li>4. Osterwalder A., Pigneur Y., 2012, Tworzenie modeli biznesowych. Podręcznik wizjonera, Wydawnictwo Helion</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	30
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	80
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

A.4

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

Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne (do wyboru forma zaj )
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	nauczyciele Studium Wychowania Fizycznego i Sportu UTP
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskaza zdrowotnych. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – za wiadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające zwolnienie.

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

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne ( )	wiczenia laboratoryjne (L)	wiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	20						1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student : - zna przepisy gry i zasady s dziowania; - posiada aktualn wiedz z wybranej tematyki sportowej.		
<b>UMIEJ TNO CI</b>			
U1	Student potrafi ; - dobra sprz t sportowy i umie korzysta z niego zgodnie z regulaminem obiektów sportowych, - kontrolowa wysiłek fizyczny na podstawie własnego t tna.		
U2	Student : - posiada podstawowe umiej tno ci techniczno-taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu;		



	- potrafi oceni poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student ; - jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych; - potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play; - ma wiadomo i rozumie potrzeby promowania zdrowego stylu życia.		

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w formie praktycznej. Zajęcia praktyczne: pokaz, objaśnienie, instruktaż, wyczerpania i metody aktywizujące studenta.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Semestr kończy się zaliczeniem z ocen. Zaliczeniem przedmiotu jest systematyczne i aktywne uczestnictwo w zajęciach; wykonanie wybranych prób sprawnościowych „Eurofit” oraz sprawdzianów technicznych wybranej formy ruchu. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa zgodnie z regulaminem studiów a karta nieobecności musi być usprawiedliwiona.

Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego (CZL) uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym i wykonuje prace związane z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nimi związane.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Zajęcia praktyczne	<p>A. Student uczestniczy w uzgodnionej z prowadzącym formie zajęć wychowania fizycznego (nie dotyczy studentów z CZL). W wyznaczonym przez prowadzącego czasie każda osoba wykonuje wybrane próby sprawnościowe „Eurofit”.</p> <p>B. Zagadnienia ogólne dotyczące zajęć wychowania fizycznego</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bezpieczeństwo na zajęciach (podstawowe zasady bhp) oraz używanie przyborów i przyrządów.</li> </ol> <p>C. Podstawowe umiejętności techniczno-taktyczne z zakresu gier zespołowych (piłka siatkowa, koszykówka)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poruszanie i postawa zawodnika na boisku</li> <li>2. Posługiwanie się piłką (podania, chwyt, kozłowanie, odbicia, rzuty itp.)</li> <li>3. Wybrane zagadnienia taktyczne (gra w przewadze, ustawienie przy odbiorze i zagrywce)</li> </ol> <p>D. Przepisy i ich działanie – omówienie w praktyce podstawowych zasad i przepisów działania.</p> <p>E. Umiejętności organizowania różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych z największym pożytkiem dla zdrowia fizycznego i psychicznego</p> <p>F. Pomiar własnego tętna (intensywność i objętość ćwiczeń)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrola wysiłku fizycznego w trosce o świadomy rozwój</li> </ol>
--------------------	---

	swojego zdrowia 2. Kształtowanie właściwych postaw wobec własnego ciała 3. Potrzeba promowania zdrowego stylu życia
--	---

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Obserwacja	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzian umiejętności
W1			x			
U1			x			
U2						x
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zarys programowy z Wychowania Fizycznego. Wyd. ATR Bydgoszcz 2000</li> <li>Dudziński Tadeusz. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004.</li> <li>Kulgawczuk R., Nauczanie i uczenie się w siatkówce. Przykładowy zestaw zajęć na cały semestr., ZWPiW Pleszew 2012.</li> <li>Talaga J., A_Z sprawności fizycznej. Ypsilon Warszawa 1995</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Groffik D., Metodyka stosowania ćwiczeń fizycznych w profilaktyce i terapii., AWF Katowice 2009.</li> <li>Literatura specjalistyczna dotycząca poszczególnych dyscyplin sportowych</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	20
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	0
Łączny nakład pracy studenta	30
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>1</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>1</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.1

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

Nazwa przedmiotu	Matematyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Nauczyciele akademicki IMiF
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	opanowanie wiedzy z matematyki w zakresie studiów technicznych 1-go stopnia

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

Semestr	Wykłady (W)	wiczenia audytoryjne ( )	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 KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu opracowywania wyników badań.	K_W01	T2A_W01
W2	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczania cyklu życia urządzeń oraz ich gwarancji.	K_W10	T2A_W06
W3	Zna sposoby i techniki przeprowadzania badań statystycznych.	K_W11	T2A_W07
W4	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych i pozatechnicznych aspektów wynikających z badań statystycznych.	K_W12	T2A_W08
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskać dane do badań, odpowiednio je przygotować i je zinterpretować.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi prawidłowo zaplanować i przeprowadzić badania	K_U08	T2A_U08

	statystyczne oraz właściwie interpretować wyniki przeprowadzonych badań.		
U3	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz prostymi problemami badawczymi.	K_U11	T2A_U11
U4	Potrafi ocenić przydatność metod w badaniach statystycznych.	K_U12	T2A_U12
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma wiadomości o pozatechnicznych aspektach badań statystycznych w szczególności o odpowiedzialności za podejmowane decyzje na podstawie opracowanych wyników badań.	K_K02	T2A_K02
K2	Potrafi myśleć w sposób kreatywny podczas opracowywania wyników badań statystycznych.	K_K06	T2A_K06

### 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. TREŚĆ KSZTAŁCENIA

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. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe miary statystyczne.</li> <li>– Estymacja punktowa i przedziałowa.</li> <li>– Parametry rozkładów zmiennej losowej (w tym rozkładu normalnego oraz jego standaryzacja).</li> <li>– Wnioskowanie statystyczne (testowanie hipotez statystycznych).</li> <li>– Korelacja i regresja.</li> <li>– Statystyczne sterowanie jakością procesu i jakością wytworów.</li> </ul>

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

kształcenia	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdania			.....
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	1. Dobosz M., 2004. Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników bada . Akademska Oficyna Wydawnicza EXIT 2. Lassak, M. 2010. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XIII. Bydgoszcz, Supremum 3. Starzy ska W., 2006. Statystyka praktyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN 4. Brandt S., 2002. Analiza danych. Wydawnictwo Naukowe PWN
Literatura uzupełniają ca	

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

Aktywno studenta	Obci enie studenta – Liczba godzin
Udział w zaj ciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	75
Przygotowanie do zaj	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	15
Ł czny nakład pracy studenta	150
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (okre la Rada Programowa kierunku)</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 studiów	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	Sławomir Cieplik, dr hab. inż. (sylabus)
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy metod numerycznych
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie metod analizy obwodów elektrycznych oraz podstawowych metod numerycznych.

**B. Semestralny 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>						2
I			30				2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podbudowanie teoretyczne szczegółów wiedzy dotyczących wybranych elementów teorii obwodów.	K_W06	T2A_W04
W2	Zna podstawowe metody i techniki analizy zadań dotyczących obwodów elektrycznych z elementami nieliniowymi, syntezy i wyliczenia obwodów elektrycznych.	K_W11	InzA_W02
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu nieliniowych obwodów elektrycznych. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	K_U09	T2A_U09 InzA_U02
U2	Potrafi ocenić przydatność i zidentyfikować ograniczenia metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskiego w dziedzinie elektrotechniki.	K_U19	T2A_U18 InzA_U07

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K03	T2A_K03
----	---	-------	---------

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykład, wiczenia laboratoryjne.

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Wykład – egzamin pisemny i ustny (alternatywnie do egzaminu pisemnego dwa kolokwia egzaminacyjne w trakcie semestru).  
wiczenia laboratoryjne – sprawozdania.

**5. TREŚCI KSZTAŁCENIA**

Wykład	<p>Usystematyzowanie wybranych zagadnień z elektrotechniki na poziomie inżynierskim.</p> <p>Obwody nieliniowe. Charakterystyki i parametry elementów nieliniowych. Analiza obwodów nieliniowych w stanach ustalonych i nieustalonych z wykorzystaniem metod numerycznych.</p> <p>Grafy obwodów elektrycznych. Grafy przepływu sygnałów Masona. Zasady tworzenia grafów. Reguły redukcji grafów. Reguła ogólna Masona.</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 zmiany parametrów. Zarys zagadnienia.</p>
wiczenia 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 zmiany parametrów.</p>

**6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Egzamin pisemny i ustny	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2	x	x
K1		x

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <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</li> </ol>
-----------------------	--

	w Bydgoszczy 4. Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki - wiczenia rachunkowe cz. 1 i 2, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy
Literatura uzupełniająca	1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa 2. Kudrewicz J., 1996. Nieliniowe obwody elektryczne. WNT Warszawa

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 (wykład – 45 godz., wiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	75
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 godz.)	15
Studiowanie literatury	25
Inne (przygotowanie do egzaminu – 20 godz., przygotowanie sprawozdania – 18 godz.)	38
Łączny nakład pracy studenta	153
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2

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

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne w technice
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	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 rozkład zajęć według planu studiów**

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<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	T2A_W01
W2	Zna podstawowe metody i techniki stosowania algorytmów numerycznych w zakresie rozwiązywania układów równań nieliniowych, metody elementów skończonych, programowania nieliniowego oraz optymalizacji.	K_W11	T2A_W07 InzA_W02
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne z zakresu numerycznych metod	K_U08	T2A_U08 InzA_U02

	rozwiązania równa nieliniowych, interpretowa uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.		
U2	Potrafi oceni przydatność rutynowych metod i narzędzi programowania nieliniowego oraz optymalizacji służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.	K_U19	T2A_U18 InzA_U07
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	T2A_K04

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, wiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium pisemne (koniec semestru).  
wiczenia laboratoryjne – sprawozdania z min. 50% wiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Numeryczne metody rozwiązywania układów nieliniowych równa algebraicznych. Istota problemu. Zastosowanie metody Newtona do rozwiązania nieliniowego równania algebraicznego (interpretacja graficzna). Metoda Newtona do rozwiązywania układów nieliniowych równa algebraicznych. Problem wyboru przybliżenia zerowego.</p> <p>Dyskretne przekształcenie Fouriera. Istota problemu. Praktyczne postaci szeregu Fouriera. Algorytm dyskretnego przekształcenia Fouriera.</p> <p>Metoda elementów skończonych. Istota zagadnienia. Modelowanie za pomocą elementów skończonych. Metoda elementów skończonych jako metoda aproksymacji równa różniczkowych cząstkowych. Obszary zastosowania metody elementów skończonych w technice.</p> <p>Metody programowania nieliniowego. Zarys zagadnienia.</p> <p>Elementy optymalizacji w układach technicznych.</p>
wiczenia laboratoryjne	<p>Obejmują tematyki wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: zastosowania metody Newtona do rozwiązywania obwodów prądu stałego zawierających elementy nieliniowe, zastosowania metody Newtona do interpolacji charakterystyk elementów nieliniowych, modelowania zjawisk polowych w oparciu o metodę elementów skończonych, 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 WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Kolokwium	Sprawozdanie	Obserwacja w laboratorium
W1	x		
W2	x		
U1		x	
U2	x	x	

K1			x
----	--	--	---

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Leon O. Chua, Pen-Min Lin, 1981. Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe. WNT Warszawa</li> <li>Baron B., 1991. Wybrane algorytmy numeryczne zagadnienie matematycznych elektrotechniki w języku Turbo Pascal. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej Gliwice</li> <li>Kacki E., 1988. Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki. WNT Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Trzaska Z., 1993. Modelowanie i symulacja układów elektrycznych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 (wykład – 30 godz., ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	60
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 godz.)	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do kolokwium – 10 godz., przygotowanie sprawozdania – 20 godz.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.3

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

Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy pomiarowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Dariusz Surma, dr inż. Maciej Fajfer, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Informatyka, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Podstawy techniki mikroprocesorowej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych metod pomiarowych, algorytmów przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowych przyrządów pomiarowych, mikroelektronicznych układów funkcyjnych, umiejętność posługiwania się komputerem w zakresie podstawowym.

**B. Semestralny 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						1
II			30				2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółów wiedzę umożliwiającą samodzielne projektowanie i użytkowanie systemów pomiarowych sterowanych komputerowo.	K_W02	T2A_W04
W2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu interfejsów komputerowych i układów akwizycji danych pomiarowych.	K_W07	T2A_W05
W3	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy projektowaniu i programowaniu eksperymentów pomiarowych.	K_W08	T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi — zgodnie z zadan specyfikacj , uwzgl dniaj c aspekty pozatechniczne — zaprojektowa i oprogramowa system pomiarowy, testuj cy lub diagnostyczny. Wła ciwie interpretuje uzyskane w czasie bada laboratoryjnych wyniki i wyci ga wnioski.	K_U07 K_U08	T2A_U19
U2	Potrafi oceni przydatno i mo liwo wykorzystania nowych osi gni (technik i technologii) w konkretnych warunkach przemysłowych zwi zanych ze studiowanym kierunkiem.	K_U16	T2A_U12
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie; potrafi inspirowa i organizowa proces uczenia si innych osób; jest zdolny do stosowania osi gni współczesnej techniki do rozwi zywania praktycznych zada in ynierskich.	K_K03 K_K04	T2A_K01

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wiczenia laboratoryjne, wiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawdzian, sprawozdania z wicze , projekt.

### 5. TRE CI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Przypomnienie podstawowych poj : komputerowy system pomiarowy, testuj cy i diagnostyczny.</p> <p>Powtórzenie wiadomo ci zwi zanych z aparatur do pracy w komputerowych systemach pomiarowych: (multimetry cyfrowe, liczniki/timery, programowane generatory , oscyloskopy cyfrowe).</p> <p>Współpraca sprz tu pomiarowego z komputerem – interfejsy pomiarowe; wprowadzenie do standardów: USB i IEC 625 (IEEE 488). Przegl d interfejsów RS 232C, RS 422 i RS 485 (struktura ramek, przepływno ci bitowe, zastosowania) w odniesieniu do protokołów MODBUS ASCII/RTU.</p> <p>J zyk SCPI – wst p, przykłady, zastosowania.</p> <p>Czujniki i przetworniki pomiarowe – przypomnienie podstawowych poj , kalibracja przetwornika pomiarowego (charakterystyki statyczne – metoda regresji liniowej). Przetwornik pomiarowy TRUE RMS budowa i zasada działania w odniesieniu do przykładowego rozwi zania firmowego. P tla pr dowa. Czujnik temperatury DS18B20 i interfejs 1-WIRE – metoda emulacji za pomoc RS232.</p> <p>Komputerowe karty pomiarowe – przegl d bloków funkcjonalnych kart pomiarowych: kondycjonery sygnałów, filtry antyaliasingowe, układy próbkuj co-pami tajace, multipleksery, mikroelektroniczne układy funkcyjne. Przetworniki analogowo-cyfrowe sigma-delta, przetworniki cyfrowo-analogowe R2-R. Programowalne wzmacniacze pomiarowe.</p> <p>Zasady współpracy karty pomiarowej z komputerem osobistym.</p> <p>Programowanie systemów pomiarowych w j zyku graficznym: LabVIEW.</p> <p>Projektowanie przyrz dów wirtualnych w rodowisku LabVIEW for Windows.</p>
Laboratorium	wiczenia laboratoryjne obejmuj tematyk wykładu ze szczególnym uwzgl dnieniem nast puj cych zagadnie : zastosowania LabView w

	automatyzacji procesu pomiarowego w kontekście pomiarów wykonywanych w elektrotechnice i elektronice.
--	---

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian	Sprawozdania z wicze	
W1		x			
W2		x			
W3			x		
U1			x	x	
U2				x	
K1				x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Winiecki W. 1997. Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa</li> <li>2. Nawrocki W. 2002. Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa</li> <li>3. Wisulski D. 2005. Komputerowa technika pomiarowa Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Wyd. PAK, Warszawa</li> <li>4. Tłaczała W. 2002. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa</li> <li>5. Chruściel M. 2008. LabVIEW w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badmirowski K, Karkowska H., Karkowski Z. 1979. Cyfrowe systemy pomiarowe, WNT, Warszawa</li> <li>2. Sydenham P.H. (redakcja) 1988. i 1990. - Podręcznik metrologii cz. I i II, WKŁ, Warszawa</li> <li>3. Stabrowski M. 1994. Miernictwo elektryczne, cyfrowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa</li> <li>4. Nowakowski W., 1987. Systemy interfejsu w miernictwie, WKŁ, Warszawa</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie sprawozdań itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	90
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.4

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

Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	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 rozkład zajęć według planu studiów**

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W14	T2A_W10
W2	Zna typowe technologie w zakresie inżynierii elektrycznej.	K_W16	T2A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie inżynierii elektrycznej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyrażać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi przygotować opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	K_U03	T2A_U03
U3	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań	K_U16	T2A_U16

	technicznych w dziedzinie in ynierii elektrycznej.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi my le i działa w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06
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	T2A_K07

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zaj cia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie opracowania naukowego z wybranej tematyki.

### 5. TRE CI KSZTAŁCENIA

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 ym 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).</p> <p>A. Metoda elementów sko czonych w obliczeniach elektromagnetycznych elementów i układów mechatroniki. - prof. dr hab. Jacek Gieras 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> <p>Opracowanie i prezentacja wyników zrealizowanego projektu wykonywana jest w formie przygotowania artykułu do czasopisma bran owego np. Przegl d Elektrotechniczny lub Wiadomo ci Elektrotechniczne.</p> <p>B. Badanie procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych (układów generowania energii elektrycznej i nap dów elektrycznych) z uwzgl dnie-</p>
-----------------------------	--



niem 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 badania układów elektromaszynowych (zarówno fizycznymi jak i matematycznymi) na etapie przedprojektowym i eksploatacyjnym,
- Wybór metody badania procesów i charakterystyk dla zadanego przez prowadzącego napięcia układu elektromaszynowego,
- Opracowanie postępowania dotyczących w/w badania, uwzględniających osignięcia pracowników Zakładu Maszyn i Napięć Elektrycznych w tej dziedzinie (np. metody napięć redniokrokowych opracowanej i stosowanej w tym Zakładzie),
- Przeprowadzenie badania procesów (stanów statycznych i dynamicznych) i przeprowadzenie analizy zjawisk fizycznych wynikających z tych badań,
- Sformułowanie wniosków końcowych dotyczących badania procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych.
- Opracowanie przykładowego artykułu do publikacji, w którym powinno się znaleźć sformułowanie problemu, uzasadnienie wyboru zastosowanej metody, analiza wyników badania, 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 Muc

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 i czynnikiem półprzewodnikowych, ich topologii i metod sterowania,
- porównanie topologii układów i metod sterowania oraz krytycznych ocen,
- symulację pracy (opcja) oraz budowę i badania wybranych układów (opcja),
- opracowanie i zaprezentowanie wyników badania.

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

– dr inż. Marcin Drechny

Projekt obejmuje realizację obliczeń inżynierskich w elektrotechnice na ogólnodostępnych procesorach równoległych (procesory kart graficznych) lub na komputerach rozproszonych (połączonych ze sobą za pomocą sieci

	<p>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 WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Przygotowanie opracowania naukowego	Projekt	Kolokwium	Sprawozdanie	
W1	x				
W2	x				
U1	x				
U2	x				
U3	x				
K1	x				
K2	x				

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Podstawową literaturę stanowią publikacje będące wynikiem prac naukowo-badawczych autorstwa prowadzących pracowni problemów
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
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	sem II: 35 sem III: 30
Przygotowanie do zajęć	sem II: 15 sem III: 15
Studiowanie literatury	sem II: 40 sem III: 40

Inne (przygotowanie publikacji naukowej, przygotowanie prezentacji)	sem II: 45 sem III: 45
Łączny nakład pracy studenta	sem II: 135 sem III: 130
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>sem II: 4</b> <b>sem III: 4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>sem II: 4</b> <b>sem III: 4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5

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

Nazwa przedmiotu	Elektromechaniczne systemy nap dowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Omelian Plakhtyna, prof. dr hab. in . Paweł Młodzikowski, mgr 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 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	50 <sup>E</sup>						3
II			30				2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna zasady modelowania układów nap dowych, i modele matematyczne tych układów.	K_W01 K_W05	T2A_W01 T2A_W03
W2	Zna metody identyfikacji parametrów modelowanych układów.	K_W05	T2A_W03
<b>UMIEJ TNO CI</b>			
U1	Potrafi tworzy modele matematyczne prostych układów nap dowych.	K_U08 K_U09	T2A_U01
U2	Potrafi identyfikowa parametry maszyn w układzie nap dowym, jak i parametry innych elementów układu nap dowego.	K_U08 K_U09	T2A_U01 T2A_U09 InzA_U02
U3	Potrafi stosowa modele matematyczne bardziej skomplikowanych układów nap dowych do bada	K_U09	T2A_U09 InzA_U02

	symulacyjnych. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badania wyniki i wyciąga wnioski.		
U4	Ma przygotowanie w zakresie eksploatacji napędów elektrycznych w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa w tym zakresie.	K_U13	T2A_U13
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdaje sobie sprawę z oddziaływania układów napędowych na sieć zasilającą i na maszynę napędzającą. Ma wiadomość o skutkach powodowanych tym oddziaływaniem.	K_K02	T2A_K02 InzA_K01
K2	Zdaje sobie sprawę z celowości i możliwości stosowania badań symulacyjnych układów napędowych.	K_K02 K_K06	T2A_K04 T2A_K06
K3	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K05	T2A_K05

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny.  
ćwiczenia laboratoryjne – na podstawie sprawozdania.

### 5. TREŚĆ KSZTAŁCENIA

Wykłady Semestr I	Równania dynamiki układów mechanicznych. Własności układów drugiego rzędu i wyższych. Ogólne własności układów nieliniowych. Modele matematyczne maszyn elektrycznych i układów napędowych. Identyfikacja parametrów układów napędowych. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych układów napędowych. Zabezpieczenia układów napędowych. Zagadnienia projektowania i eksploatacji wybranych napędów stosowanych w przemyśle i transporcie. Kompatybilność napędów z sieci elektrycznej i maszyn roboczych.
Laboratorium Semestr II	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 napędowych i elementów tych układów,</li> <li>- wybór właściwych metod numerycznych dla modelowania układów napędowych,</li> <li>- badania symulacyjne sposobów rozruchu układów napędowych,</li> <li>- badania symulacyjne sposobów hamowania układów napędowych,</li> <li>- badania symulacyjne regulacji prędkości obrotowej układów napędowych,</li> <li>- optymalizacja parametrów regulatorów układów napędowych,</li> <li>- analiza charakterystyk i procesów elektromagnetycznych i elektromechanicznych w wybranych układach napędowych, stosowanych w przemyśle i transporcie.</li> </ul>

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	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>1. Pełczewski W., Krynke M. 1984. Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów nap dowych. WNT, Warszawa</li> <li>2. Osowski S. 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa</li> <li>3. Szcz sny R. 1999. Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych. Wydawn. Polit. Gda skiej, Gda sk</li> <li>4. Sobczyk T. 2004. Metodyczne aspekty modelowania maszyn indukcyjnych. WNT, Warszawa</li> <li>5. 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>1. Brzóska J, Dobroczy ski L. 2005. Matlab, rodowisko oblicze naukowo-technicznych. Wyd. MIKOM, Warszawa</li> <li>2. Skowronek M. 2004. Modelowanie cyfrowe. Wyd. Polit. l skiej, Gliwice</li> <li>3. Fortuna Z., Macukow B., W sowski J. 1982, 1993. Metody numeryczne. WNT, W-wa</li> <li>4. 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
Udział w zaj ciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	80
Przygotowanie do zaj	5
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	30
Ł czny nakład pracy studenta	135
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (okre la Rada Programowa kierunku)</b>	<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6

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

Nazwa przedmiotu	Nowe kierunki w elektrotechnice
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	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 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 KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawowe zastosowania nanotechnologii w elektronice i elektrotechnice.	K_W08 K_W09 K_W16	T2A_W05
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_W09 K_W11 K_W16	T2A_W05
W3	Zna elementy projektowania nowych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_W07 K_W16	T2A_W04 InzA_W05
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie oceni przydatność nowych rozwiązań i stosować je w praktyce.	K_U12 K_U18	T2A_U12 T1A_U07



U2	Umie zidentyfikować i sformułować specyfikację prostych i złożonych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_U17 K_U18	T2A_U17 InzA_U06
U3	Umie projektować proste i złożone układy nowych konstrukcji elektromechanicznych przetworników energii oraz układów mechatroniki.	K_U20 K_U21	T2A_U19 InzA_U08
U4	Potrafi integrować wiedzę na potrzeby różnych dziedzin nauki, w tym: nanotechnologii, inżynierii klinicznej i inżynierii obronnej oraz stosować podejście systemowe, uwzględniając pozatechniczne aspekty w zadaniach inżynierskich. Dokonuje interpretacji i krytycznej oceny pozyskanej wiedzy oraz uzasadnia swoje opinie.	K_U01 K_U10	T2A_U01 T2A_U10 InzA_U03
U5	Potrafi zaproponować rozwiązania innowacyjne, prowadzące do poprawy wskaźników istniejących rozwiązań w inżynierii elektrycznej.	K_U16	T2A_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzeby i głęboko uczenia się.	K_K01	T1A_K01

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie w formie pisemnej (referat), wykonanie projektu.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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 WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	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

**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
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie projektu itd.)	55
Łączny nakład pracy studenta	130
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7

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

Nazwa przedmiotu	Systemy sterowania cyfrowego
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Piotr Boniewicz, dr inż. Andrzej Dobowski, dr hab. inż. Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Informatyka Podstawy elektroniki i energoelektroniki (sem. III i IV studiów I stopnia) Podstawy techniki mikroprocesorowej (sem. III - V studiów I stopnia)
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej

**B. Semestralny 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						1
I			15				1
II	30						2
II			30				3
II				30			2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna architekturę i budowę programowalnych układów logicznych, programowalnych sterowników przemysłowych oraz mikrokontrolerów stosowanych w szeroko pojętych układach sterowania. Zna budowę systemów mikroprocesorowych.	K_W03	T2A_W03
W2	Ma wiedzę o nowych rozwiązaniach oraz trendach dotyczących rozwoju automatyki przemysłowej.	K_W09	T2A_W05
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			

U1	Umie zidentyfikować i sformułować specyfikację prostych i złożonych układów i systemów sterowania.	K_U17 K_U18	T2A_U17 InzA_U06
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 wywnioskować wnioski.	K_U05 K_U08 K_U20 K_U21	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U19 InzA_U08
U3	Potrafi wykorzystać poznane narzędzia w układach i systemach sterowania stosowanych w praktyce inżynierskiej.	K_U05 K_U08 K_U20	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U19
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Nabywa wiadomości, posiada wiedzę i umiejętności na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.	K_K01	T2A_K01

### 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 sprzętowo-programowych wykonanego projektu i opracowanej dokumentacji.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>sem. I</p> <p><u>Programowalne sterowniki przemysłowe</u></p> <p>Specyfika, architektura i organizacja logiczna programowalnych sterowników przemysłowych (PLC). Aspekt sprzętowy 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 sprzętu 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</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>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. Sprzętowe układy współpracujące, układy pomiaru napięcia i prądów odkształconych, elektroniczne czujniki pomiarowe, układy sprzęgające z obwodami wyzwiania zaworów półprzewodnikowych. Kierunki rozwoju mikroprocesorowych układów sterujących przekształtnikami statycznymi.</p> <p><u>Automatyzacja procesów przemysłowych</u></p> <p>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</p> <p><u>Programowalne sterowniki przemysłowe</u></p> <p>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</p> <p><u>Programowalne układy logiczne w automatyce</u></p> <p>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</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>Opracowanie koncepcji sterowania wybranych układów energoelektronicznych, przygotowanie algorytmów i oprogramowania na dostępne mikrokontrolery lub mikrokomputery jednopłytkowe, zapoznanie z możliwościami wykorzystania dostępnych środowisk programowych na w/w platformach sprzętowych, budowa, oprogramowanie i testowanie wybranych układów sterowania.</p>

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	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., Koziol R. 1994. Systemy mikroprocesorowe w automatyce nap du 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 uzupełniają ca	<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

Aktywno studenta	Obci enie studenta – Liczba godzin
Udział w zaj ciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	120
Przygotowanie do zaj	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	60
Ł czny nakład pracy studenta	240
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>9</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (okre la Rada Programowa kierunku)</b>	<b>9</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.8

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

Nazwa przedmiotu	Wykład monograficzny
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Sławomir Cieplik, dr hab. inż. (sylabus)
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia z elektrotechniki, metody numeryczne w technice, komputerowe systemy pomiarowe, nowe kierunki w elektrotechnice, systemy sterowania cyfrowego.
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie nieliniowych obwodów elektrycznych, metod numerycznych, technik symulacyjnych, nowoczesnych systemów pomiarowych i podstaw sterowania automatycznego.

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

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych i innowacyjnych osiągnięciach z zakresu wybranej dziedziny elektrotechniki.	K_W08 K_W09	T2A_W05
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	K_W11	T2A_W07 InzA_W02
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie inżynierii elektrycznej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyrażać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi przygotować opracowanie naukowe przedstawiające wyniki analizy naukowej literatury.	K_U03	T2A_U03

U3	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierii elektrycznej i prostymi problemami badawczymi.	K_U11	T2A_U11
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład
--------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie na podstawie opracowania pisemnego na zadany temat, zawierającego m.in. wyniki analizy literatury naukowej.
--

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Treść wykładu jest wybrana przez prowadzącego zagadnienie problemowe, które z zastosowaniem naukowych metod badawczych zostało przez niego (lub zespół) kompleksowo rozwiązane. Studenci otrzymują w trakcie wykładów fragmentaryczne zadania do samodzielnego rozwiązania i przedstawienia opracowania pisemnego na zadany temat.
--------	--

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny
	Opracowanie pisemne
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kukiełka L., 2002. Podstawy badań inżynierskich. PWN Warszawa.</li> <li>2. Zieliński J., 2012. Metodologia pracy naukowej. ASPRA Warszawa.</li> <li>3. Konieczny J., 1983. Inżynieria systemów działania. WNT Warszawa.</li> <li>4. inne pozycje podane przez prowadzącego wykład</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kotarbiński T., 1973. Traktat o dobrej robocie. PWN Warszawa.</li> <li>2. Bocheński J. M., 1992. Współczesne metody myślenia. Poznań.</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (wykład – 30 godz.)	30
Studiowanie literatury	30
Przygotowanie opracowania pisemnego	10
Łączny nakład pracy studenta	70



<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.9

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Sławomir Cieplik, dr hab. inż. (sylabus)
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	-

**B. Semestralny 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
III					30		2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna zasady gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej oraz zasady redagowania opracowań pisemnych, a także opracowania i przedstawiania wyników badań.	K_W11 K_W12 K_W14	T2A_W07 T2A_W08 T2A_W10
W2	Zna zasady planowania i organizacji prac badawczych, przygotowania stanowiska badawczego, prowadzenia badań.	K_W11 K_W12	T2A_W07 T2A_W08
W3	Zna sposoby opracowania i przedstawiania wyników pomiarów.	K_W11	T2A_W07
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi znaleźć i wybrać źródła literaturowe, niezbędne do pisemnego opracowania dowolnego zagadnienia technicznego.	K_U01	T2A_U01
U2	Umie zorganizować stanowisko badawcze, przeprowadzić pomiary, ocenić dokładnie, analizować i relacjonować uzyskane wyniki oraz poprawnie wnioskuje.	K_U08 K_U15	T2A_U08 InzA_U01 T2A_U15 InzA_U05

U3	Umie przygotować opracowanie i wystąpienie na wybrany temat i poprawnie je przeprowadzić.	K_U03 K_U04	T2A_U04
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrąfi myśleć w sposób kreatywny oraz krytycznie oceni swoje osiągnięcia i osiągnięcia kolegów.	K_K06	T2A_K05 T2A_K06
K2	Rozumie potrzeby i głębo uczenia się.	K_K01	T2A_K01
K3	Ma wiadomo rolę społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	K_K07	T2A_K07

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wystąpienia studentów, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wygłoszenie co najmniej dwóch referatów z tematyki pracy dyplomowej.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Zajęcia seminaryjne Semestr III	Wytyczne do prowadzenia prac badawczych: zasady gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej, zasady organizacji stanowiska badawczego, sposoby prowadzenia badań, sposoby opracowania i przedstawiania wyników badań, dyskusja, analiza i ocena wyników badań, zasady redagowania sprawozdania z badań. Zasady redagowania pracy dyplomowej magisterskiej.
------------------------------------	---

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Podczas zajęć seminaryjnych
W1						x
W2						x
W3						x
W4						x
U1						x
U2						x
U3						x
K1						x
K2						x
K3						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gientkowski Z.: Wytyczne do realizacji prac dyplomowych w Instytucie Elektrotechniki UTP, Bydgoszcz 2007. Dostępne w formie elektronicznej w katedrze Zakładzie Instytutu.</li> <li>Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. P 1., Gliwice 2001.</li> <li>Rozpondek M., Wyciulik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. P 1., Gliwice 2007.</li> </ol>
-----------------------	---

	4. Bielski A., Ciuryło R.: Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toru 1998.
Literatura uzupełniająca	1. Braszczyński J.: Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa 1992. 2. Turzeniecka D.: Ocena niepewności wyników pomiarów, Wyd. PP, Poznań 1997.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie dwóch referatów)	30
Łączny nakład pracy studenta	100
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.10

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

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie i obrona pracy magisterskiej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Sławomir Cielik, dr hab. inż. (sylabus)
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	-

**B. Semestralny 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
							20

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu techniki komputerowej, procesorów sygnałowych, sztucznej inteligencji, automatyki przemysłowej, rozwiązań innowacyjnych w elektrotechnice.	K_W08	T2A_W05
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	K_W11	T2A_W07 InzA_W02
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W14	T2A_W10
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie inżynierii elektrycznej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich	K_U01	T2A_U01

	interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciąga wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadnia opinie.		
U2	Potrafi przygotować opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	K_U03	T2A_U03
U3	Potrafi określi kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	K_U05	T2A_U05
U4	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z dziedziny elektrotechniki, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	K_U08	T2A_U08 InzA_U01
U5	Potrafi oceni przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w dziedzinie inżynierii elektrycznej.	K_U12	T2A_U12
U6	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i oceni istniejące rozwiązania techniczne stosowane w inżynierii elektrycznej.	K_U15	T2A_U15 InzA_U05
U7	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych w dziedzinie inżynierii elektrycznej.	K_U16	T2A_U16
U8	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich w dziedzinie elektrotechniki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	K_U17	T2A_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.	K_K01	T2A_K01
K2	Potrafi odpowiednio określi priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	T2A_K04
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zaplanowanie i przeprowadzenie badań /eksperymentu, przygotowanie treści pracy dyplomowej, referowanie i obrona pracy dyplomowej

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przedmiot jest zaliczany po uzyskaniu pozytywnych recenzji pracy dyplomowej.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Studia literaturowe w zakresie trendów rozwojowych oraz nowych i innowacyjnych osiągnięć związanych z tematem pracy. Kwerenda dostępnych baz danych i innych źródeł, w tym w kontekście ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej. Integrowanie uzyskanych informacji, następnie ich interpretacja i krytyczna ocena, co w efekcie pozwoli na wyciągnięcie wniosków i sprecyzowanie celu i zakresu pracy magisterskiej.

Przygotowanie planu pracy, w tym ewentualnych eksperymentów oraz propozycji ulepszenia rozwiązań istniejących. Zapoznanie się lub ugruntowanie podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów, które będą stosowane przy rozwiązywaniu poszczególnych zadań pracy. Praktyczne zastosowanie proponowanych metod, uzyskanie wyników, właściwa ich interpretacja oraz formułowanie i wyczerpująco uzasadnianie opinii na poszczególnych etapach

pracy i na jej ko cu.

Przygotowanie opracowania naukowego (pracy magisterskiej) przedstawiaj cego wyniki przeprowadzonych, własnych bada naukowych z okre leniem kierunków ich rozwoju, szczególnie prowadz cych do dalszego uczenia si i realizacji proces samokształcenia dyplomanta.

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Recenzja pracy dyplomowej	
W1					x	
W2					x	
W3					x	
U1					x	
U2					x	
U3					x	
U4					x	
U5					x	
U6					x	
U7					x	
U8					x	
K1					x	
K2					x	
K3					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczne do pisania prac dost pnie na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: <a href="http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_III_2016.pdf">http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_III_2016.pdf</a>.</li> <li>2. Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. P l., Gliwice 2001.</li> <li>3. Rozpondek M., Wyci lik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i in ynierska, Wyd. P l., Gliwice 2007.</li> <li>4. Bielski A., Ciuryło R.: Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toru 1998.</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Braszczy ski J.: Podstawy bada eksperymentalnych, PWN, Warszawa 1992.</li> <li>2. Turzeniecka D.: Ocena niepewno ci wyników pomiarów, Wyd. PP, Pozna 1997.</li> </ol>

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

Aktywno studenta	Obci enie studenta – Liczba godzin
Udział w zaj ciach dydaktycznych	
Przygotowanie do zaj	

Studiowanie literatury	
Inne (przygotowanie dwóch referatów)	
Łączny nakład pracy studenta	
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>20</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>20</b>



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1

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

Nazwa przedmiotu	Zastosowania DSP w przemyśle
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Informatyka, Wstęp do elektrotechniki, Podstawy elektroniki i energoelektroniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej.

**B. Semestralny 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	30						2
II			30				2
III				15			1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów stosowane w przemysłowych układach pomiarowych oraz układach i systemach automatyki przemysłowej.	K_W03	T2A_W03
W2	Ma wiedzę o nowych rozwiązaniach oraz trendach dotyczących procesorów sygnałowych.	K_W08	T2A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane narzędzia w układach pomiarowych oraz systemach sterowania stosowanych w praktyce inżynierskiej. Uzyskane wyniki właściwie interpretuje, oraz wyciąga wnioski.	K_U08 K_U20 K_U21	T2A_U08 InzA_U01 T2A_U19
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Nabywa wiadomości, posiada wiedzę i umiejętności na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania	K_K01	T2A_K01

problemów bardziej złożonych nieb dnie jest podniesienie kwalifikacji.		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, wiczenia laboratoryjne i wiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

wiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich wicze i pozytywne oceny z oddanych sprawozda .

wiczenia projektowe: wykonanie opracowania projektowego.

### 5. TRE CI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Przetwarzanie sygnałów analogowych i jego konsekwencje. Reprezentacja cyfrowa sygnałów analogowych. Analiza cz stotliwo ciowa sygnałów dyskretnych. Metody pomiaru cz stotliwo ci oraz odchyle cz stotliwo ci sygnału. Pomiar przesuni cia fazowego sygnałów. Filtracja cyfrowa i jej wła ciwo ci. Wła ciwo ci filtrów cyfrowych. Wykorzystanie układów programowalnych oraz dedykowanych procesorów w analizie sygnałów. Praktyczne realizacje układów filtrów cyfrowych stosowanych w przemysłowych układach sterowania. Zastosowanie algorytmów przetwarzania sygnałów oraz procesorów DSP w przemy le (układy analizatorów jako ci energii elektrycznej, układy przetwarzania obrazów).
wiczenia laboratoryjne	W ramach wicze laboratoryjnych stosowane i analizowane s poznane na wykładach metody przetwarzania sygnałów, wykonywane symulacje komputerowe, prezentowane i interpretowane wyniki, oraz wyci gane wnioski.
wiczenia projektowe	Studenci wykonuj indywidualnie okre lone zadania projektowe. Tematyka projektów jest zwi zana z problematyk analizy cz stotliwo ciowej sygnałów oraz projektowania filtrów cyfrowych w odniesieniu do przemysłowych układów sterowania..

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						x
W2						x
U1				x	x	
K1				x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lyons R.G. 1999. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa</li> <li>Zieli ski T. P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowa . WKŁ, Warszawa 2005, ISBN 978-83-206-1640-8.</li> <li>Skahill K. 2001. J zyk VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniają ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Szafran J., Wiszniewski A. 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	75
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta	150
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>5</b>

**Kod przedmiotu:****Pozycja planu:****D.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie PLC w przemyśle
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Informatyka, Wstęp do elektrotechniki, Podstawy elektroniki i energoelektroniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej.

**B. Semestralny 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	30						2
II			30				2
III				15			1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna klasyfikację sterowników przemysłowych.	K_W03	T2A_W02
W2	Zna metody i podstawowe języki programowania.	K_W03	T2A_W02
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zaprogramować poznany na zajęciach sterownik przemysłowy w oparciu o sformułowany algorytm.	K_U18	InzA_U06
U2	Na drodze symulacyjnej oraz eksperymentalnej potrafi przeprowadzić badanie poprawności działania programu.	K_U09	T2A_U09 InzA_U02
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Nabywa wiadomości, które posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych	K_K01	T2A_K01

	problemów. Do rozwi zywania problemów bardziej zło onych niezbdne jest podniesienie kwalifikacji.		
--	---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, wiczenia laboratoryjne i wiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.  
wiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich wicze i pozytywne oceny z oddanych sprawozda .  
wiczenia projektowe: wykonanie opracowania projektowego.

### 5. TRE CI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Budowa programowalnych sterowników przemysłowych (PLC). Moduły wej /wyj cyfrowych oraz analogowych. Moduły specjalizowane sterowników PLC. Moduły komunikacyjne. Programowalne terminale wizualizacyjne do programowania i monitorowania pracy sterowników. Metodyka konstruowania u ytkowego oprogramowania sterowników PLC. Mi dzynarodowy standard j zyków programowania PLC. J zyki tekstowe i graficzne. Komputerowe wspomaganie programowania, testowania i uruchamiania sterowników PLC (zintegrowane rodowiska programowe). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znacz cy reprezentanci sterowników PLC. Przykłady wykorzystania sterowników PLC w wybranych zastosowaniach przemysłowych.
wiczenia laboratoryjne	Tematyka wicze laboratoryjnych obejmuje wykorzystanie sterowników PLC w sterowaniu wybranymi urz dzeniami/procesami przemysłowymi.
wiczenia projektowe	Wykonanie układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC oraz sporz dzenie opracowania projektowego.

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z norm IEC61131-3 w praktyce, wyd. BTC, Legionowo 2011; 2. Kwa niewski J., Sterowniki PLC w praktyce in ynierskiej, wyd. BTC, Legionowo 2008; 3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wst p do programowania sterowników PLC, WKŁ 2014.
Literatura	1. Norma PN-EN 61131-3, Sterowniki programowalne, 2013;

uzupełniaj ca	
---------------	--

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

Aktywno studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	75
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta	160
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>5</b>

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.3

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

Nazwa przedmiotu	Energetyka innowacyjna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Kazimierz Bieliński, dr inż. Sławomir Cieplik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Nowe kierunki w elektrotechnice, Wybrane zagadnienia z elektrotechniki, Systemy sterowania cyfrowego
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk. Znajomość podstaw gospodarki elektroenergetycznej.

**B. Semestralny 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	30						2
II				30			2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z energetyką innowacyjną w szczególności o rozproszonych źródłach energii oraz ogólną wiedzę na temat programów wspierających rozwój innowacji w energetyce.	K_W06	T2A_W04
W2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych rozwiązań innowacyjnych w energetyce.	K_W08 K_W09	T2A_W05
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: stanów pracy systemu elektroenergetycznego oraz rynku energii.	K_W04	T2A_W03
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie generacji rozproszonej w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane	K_U08	T2A_U08 InzA_U01

	wyniki i wnioski.		
U2	Potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć techniki w zakresie generacji rozproszonej.	K_U12 K_U14	T2A_U12 T2A_U14 InzA_U14
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma wiadomości i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności energetyki w gospodarce z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko.	K_K02	InzA_K01

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne i ustne, wykonanie sprawozdania z ćwiczenia demonstracyjnego oraz projektu innowacyjnego układu lub elementu układu elektroenergetycznego.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Charakterystyka zagadnienia innowacyjności w energetyce. Otoczenie prawne. Rozporządzenia MG, IRiESP, IRiESD. Dokumenty dotyczące ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> i ochrony środowiska. Program Inteligentna Energia. Smart Grid. Rynek certyfikatów energetycznych. Technologie energetyczne proekologiczne. Rolnictwo energetyczne. Generacja rozproszona. Charakterystyka źródeł energii stosowanych w generacji rozproszonej: źródła konwencjonalne, źródła energii oparte na energii odnawialnej, układy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Wpływ źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej: wpływ różnych typów źródeł na pracę sieci (obciążenie przyładowanie linii, poziomy napięcie, parametry jakości energii elektrycznej, warunki zwarciowe, zabezpieczenia), warunki przyłączenia źródeł energii do sieci elektroenergetycznej, przykłady analizy wpływu źródeł energii na sieć elektroenergetyczną, zagadnienia stabilności systemu, zagadnienia magazynowania energii. Produkcja biopaliw. Elektrownie gazowe.
ćwiczenia projektowe	Przeprowadzone zostanie ćwiczenie demonstracyjne współpracy elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej z generacją rozproszoną (wynik przyłączenia innowacyjnych źródeł energii elektrycznej), a następnie każdy ze studentów będzie wykonywał projekt dotyczący innowacyjnego układu lub elementu układu elektroenergetycznego (np.: ogniwa i systemy fotowoltaiczne, układy z generatorami stosowanymi w turbinach wiatrowych i wodnych, konfiguracja współpracy jednostki wytwórczej z SEE, monitorowanie pracy systemów).

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Sprawozdanie	Projekt
W1	x	x		
W2	x			
W3		x	x	
U1			x	
U2				x



K1	x			
----	---	--	--	--

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Popczyk J. 2007. Program Innowacyjna energetyka – rolnictwo energetyczne. Politechnika Śląska, Gliwice</li> <li>2. Kacejko P. 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin</li> <li>3. Paska J. 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wyd. PW, Warszawa</li> <li>4. Kowalska A., Wilczyński A. 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Malko J. 2008. Perspektywy Technologii Energetycznych dla Europy. Materiały z Konferencji Innowacyjna energetyka przyszłości na Dolnym Śląsku. Wrocław</li> <li>2. Popczyk J.: Stabilizacja bezpieczeństwa energetycznego Polski w okresie 2008-2020 (z uwzględnieniem perspektywy 2050) za pomocą zasobów własnych, mechanizmów rynkowych (ekonomiki) i innowacyjnych technologii, Biuletyn URE marzec 2008.</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	12
Studiowanie literatury	18
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdania, projektu)	40
Łączny nakład pracy studenta	130
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.4

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

Nazwa przedmiotu	Rynek energii
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Nowe kierunki w elektrotechnice
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk.

**B. Semestralny 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	30						2
II				30			2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia budowy i funkcjonowania rynku energii elektrycznej.	K_W04	T2A_W03
W2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych rynków energii.	K_W09	T2A_W05
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi korzystać i pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm, katalogów (również w języku angielskim) niezbędnych do wykonania zadania inżynierskiego, dokonuje interpretacji pozyskanych informacji, wyciąga wnioski i je uzasadnia.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi integrować wiedzę teoretyczną z zakresu elektroenergetyki, obrotu energii elektrycznej, wyboru sprzedawcy na rynku energii, uwzględniając aspekty pozatechniczne.	K_U10	T2A_U10 InzA_U03
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Ma wiadomości i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności energetyki w gospodarce z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko.	K_K02	InzA_K01
K2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K05	T2A_K05

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wykonanie projektu.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne i ustne, wykonanie i przedstawienie projektu oraz złożenie go na ostatnich zajęciach.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Przedstawienie celów działania Rynku energii. Wprowadzenie nowych pojęć, przedstawienie typów, struktury oraz istoty działania Rynku energii. Uczestnicy rynku energii. Zasada TPA. Prawo energetyczne. Rozporządzenia. IRiESP. IRiESD. Rola Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Mechanizmy i zasady obowiązujące na Rynku energii w Polsce. Operator systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Model rynku w Polsce. Rynek detaliczny i hurtowy. Rynek bilansujący. Giełda energii. Rynek energii a bezpieczeństwo energetyczne. Aspekty ekologiczne. Działania marketingowe w energetyce. Ceny na Rynku energii. Procedury wyboru sprzedawcy na Rynku energii. Kierunki rozwojowe Rynku energii.</p>
wiczenia projektowe	<p>Przykładowe tematy do wykonania w ramach ćwiczeń projektowych rozwijających lub uzupełniających zagadnienia poruszane na wykładach:</p> <p>Opis istotności działania Rynku kontraktowego na REE w Polsce (model).</p> <p>Opis zasad funkcjonowania rynku handlu emisjami w UE po 2013r. (model).</p> <p>Dokona analizy porównawczej charakterystyk użytkowych najnowszych technologii jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (kogeneracji).</p> <p>Opis i scharakteryzował warianty pracy elektrowni gazowych, wspomagających bezpieczeństwo dostaw energii do SEE w Polsce.</p> <p>Opis procedur pozyskiwania i umarzania zielonych świadectw pochodzenia energii elektrycznej na REE w Polsce.</p> <p>Dokona przeglądu i porównania parametrów systemów bezpieczeństwa stosowanych w elektrowniach jądrowych najnowszych generacji.</p> <p>Identyfikacja i analiza czynników wpływających na poziom cen energii elektrycznej w warunkach rynkowych w Polsce.</p> <p>Opracował procedurę postępowania (technicznego, handlowego i organizacyjnego) dla przedsiębiorstwa (odbiorcy) przygotowując się do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej</p>

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x		
W2		x	

U1			x
U2			x
K1			x
K2			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zerka, M, 2001. Mechanizmy rynkowe w elektroenergetyce – zagadnienia wybrane. IDWoRE, Warszawa</li> <li>Malko, J, Wilczyński, A, 2006. Rynki energii – działania marketingowe. OW PWroc, Wrocław</li> <li>Weron, A, Weron, R, 2000. Giełda energii. CIRE, Wrocław</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mielczarski, W, 2007. Rynki energii elektrycznej. Wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne. Agencja Rozwoju Energii S.A., Wrocław</li> <li>Artykuły z czasopisma Rynek Energii, 2000-2011. Kaprint</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie projektu)	40
Łączny nakład pracy studenta	130
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.5

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

Nazwa przedmiotu	Przemysłowe układy energoelektroniczne
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Jan Musko, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej, Układy przekształtnikowe / Układy i napędy przekształtnikowe
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość podstaw: elektroniki i energoelektroniki, automatyki i regulacji automatycznej, podstaw budowy układów przekształtnikowych.

**B. Semestralny 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	15						1
III				15			1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawowe topologie układów zasilania gwarantowanego oraz wybranych układów wykorzystywanych w procesach technologicznych.	K_W16	InzA_W02 InzA_W05
W2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych urządzeń energoelektronicznych	K_W09	T2A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i internetu, w tym z baz danych (bazy IEEE w języku angielskim) oraz potrafi wykorzystać te dane podczas wykonywania projektu.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą projektu, w której zawarte są założenia, przegląd stanu obecnego, obliczenia, schematy, wykresy itp.	K_U02 K_U04	T2A_U02 T2A_U04

U3	Potrafi oceni i wybra podzespoły oraz układy energoelektroniczne do prostych i złożonych zastosowań.	K_U15 K_U18	T2A_U15 InzA_U05 InzA_U06
U4	Potrafi wykorzystać metody analityczne i/lub symulacyjne do rozwiązywania zadań inżynierskich. Umie zaprojektować proste, energoelektroniczne układy zasilania przy napięciu stałym i przemiennym oraz układy falowników do celów technologicznych lub do gotowych urządzeń produkowanych przemysłowo.	K_U09 K_U21	T2A_U09 InzA_U02 InzA_U08
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.  
ćwiczenia projektowe: wykonanie i prezentacja multimedialna projektu.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Energoelektroniczne układy zasilania przy napięciu stałym i przemiennym. Przekształtniki DC/DC z łącznikami twardego przełączenia w układach zasilaczy impulsowych i układach ładowania baterii. Układy przekształcania AC/DC, DC/DC i DC/AC. Baterie chemiczne, metody i układy ładowania, systemy nadzoru. Praca równoległa urządzeń zasilających. Układy UPS, klasyfikacja i budowa.</p> <p>Układy falownikowe w zastosowaniach technologicznych. Falownik rezonansowy – wybrane zastosowania (aktywator folii polietylenowej, przekształtnik do bezpyłowego, elektrostatycznego pokrywania proszkiem, falownik do nagrzewania indukcyjnego). Wybrane wyniki badań falowników rezonansowych. Wybrane zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej - wpływ pracy odbiorników na jakość energii elektrycznej.</p>
ćwiczenia projektowe	<p>Dobór dostępnych na rynku przekształtników do określonych zastosowań nienapędowych, porównanie wybranych cech przekształtników produkowanych przez przemysł, projekty zasilaczy impulsowych i falowników pod kątem zastosowania w układach rezerwowego zasilania oraz zastosowania technologicznych. Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa użytkowania przekształtników.</p>

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	x	x			
W2	x	x			
U1				x	
U2				x	
U3				x	
K1				x	

K2				x		
----	--	--	--	---	--	--

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dmowski A., 1998. Energoelektroniczne układy zasilania prądu stałym w telekomunikacji i energetyce. WNT, Warszawa</li> <li>2. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa 1998.</li> <li>3. Sutkowski T., 2007. Rezerwowe i bezprzerwowe zasilanie w energii elektrycznej – Urządzenia i układy. SEP COSW, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pytlak A., Wiśniewski H., 2002. Ochrona przeciwprądowa w układach energoelektronicznych. SEP COSW, Warszawa</li> <li>2. Katalogi i noty aplikacyjne na stronach internetowych: (STMicroelectronics: <a href="http://www.st.com/stonline/">http://www.st.com/stonline/</a>, Toshiba: <a href="http://www.toshiba.com/taec/">http://www.toshiba.com/taec/</a>, MITSUBISHI: <a href="http://www.mitsubishichips.com/">http://www.mitsubishichips.com/</a>, SEMIKRON: <a href="http://www.semikron.com/">http://www.semikron.com/</a>, International Rectifier: <a href="http://www.irf.com/">http://www.irf.com/</a> i inne).</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.6

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

Nazwa przedmiotu	Elementy robotyki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymaga

**B. Semestralny 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	15						1
III				15			1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę i struktury kinematyczne robotów przemysłowych.	K_W03	T2A_W02
W2	Zna podstawowe właściwości napędów i układy sterowania robotów przemysłowych.	K_W03	T2A_W03
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi korzystać z wybranych systemów programowania robotów w trybie off-line, potrafi stworzyć program dla robota korzystając z programowania off-line.	K_U20 K_U21	T2A_U19 InzA_U08
U2	Potrafi zweryfikować przestrzeń roboczą i kolizyjną robota, zidentyfikować zagrożenia na stanowisku zrobotyzowanym.	K_U13	T2A_U09 T2A_U13
U3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, not katalogowych i innych źródeł, także w języku angielskim, integruje uzyskane informacje. Właściwie interpretuje uzyskaną informację i wyciąga wnioski.	K_U01	T1A_U01



**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykłady multimedialne, wiczenia projektowe.
---

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Wykłady: zaliczenie pisemne.
------------------------------

wiczenia projektowe: pozytywna ocena zaproponowanego przez studenta stanowiska zrobotyzowanego, oprogramowania robota i opracowanej dokumentacji projektu.
--

**5. TRE CI KSZTAŁCENIA**

Wykłady	Wprowadzenie do robotyki. Kinematyka manipulatorów. Nap dy i mechanizmy robotów przemysłowych. Korekcja odchyłek poło enia i odchyłek toru ruchu. Planowanie i generacja trajektorii. Sterowanie manipulatorów z regulowan sił . Podstawy programowania robotów przemysłowych. Problematyka bezpiecze stwa pracy na stanowisku zrobotyzowanym.
wiczenia projektowe	Ka dy student otrzymuje indywidualne zadanie utworzenia stanowiska zrobotyzowanego, doboru typu robota, wyboru i zastosowania chwytaków korzystaj c z systemów programowych (np.: PC-ROSET, ABB Robot Studio, ROBOGUIDE). Projekt obejmuje tak e utworzenie programu w trybie off-line, symulowanie trajektorii ruchu robota, badanie kolizyjno ci i optymalizacji cie ek.

**6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Projekt				
W1	x	x				
W2	x	x				
U1		x				
U2	x	x				
U3		x				

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Knapczyk J., Morecki A. 1999. Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT.</li> <li>2. Szkodny T. 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki l skiej.</li> <li>3. Zdanowicz R. 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki l skiej.</li> </ol>
Literatura uzupełniaj ca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Honzarenko J. 2004. Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie. WNT.</li> <li>2. Szkodny T. 2009. Kinematyka robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki l skiej.</li> <li>3. Szkodny T. 2010. Zbiór zada z podstaw robotyki. Wyd. Politechniki l skiej.</li> <li>4. Zdanowicz R. 2001. Podstawy robotyki, laboratorium z robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki l skiej.</li> </ol>

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

Aktywno studenta	Obci enie studenta – Liczba godzin
Udział w zaj ciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	30

Przygotowanie do zaj	5
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zalicze , przygotowanie projektu itd.)	20
Ł czny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (okre la Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.7

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

Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w systemach elektroenergetycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroenergetyki, Urządzenia i instalacje elektryczne, Technika wysokich napięć
Wymagania wstępne	Znajomość zasad modelowania matematycznego podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego

**B. Semestralny 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	30						2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną, obejmującą istotne zagadnienia z zakresu stanów zakłóceń, zaburzeń i przejściowych, występujących w systemach elektroenergetycznych.	K_W01 K_W04	T2A_W03
W2	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółów wiedzę na temat stanów zwarciovych i metod wyznaczania charakterystycznych parametrów.	K_W04 K_W07	T2A_W04
W3	Ma wiedzę na temat nowych osiągnięć z zakresu identyfikacji, rejestracji i analizy stanów zakłóceń w systemach elektroenergetycznych.	K_W09	T2A_W05
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozpatrywania wybranych stanów pracy systemu elektroenergetycznego w warunkach zakłóceń	K_U09	T2A_U09 InzA_U02
U2	Zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą w	K_U13	T2A_U13

	warunkach zagrożenie wywołanych funkcjonowaniem systemu i jego elementów		
U3	Potrafi dokonać identyfikacji zagrożeń inżynierskich, niezbędnych do oceny oddziaływania elementów SEE na inne systemy techniczne znajdujące się w siedzibie	K_U17 K_U10	T2A_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma wiadomo skutków ekonomicznych i ekologicznych awarii występujących w SEE oraz potrzeby informowania i przekazywania społeczeństwu i mediom przemyślanej opinii na ich temat.	K_K02 K_K05	T2A_K07 T2A_K05
K2	Docenia konieczność opracowywania całonacjonalnych planów postępowania na wypadek wystąpienia deficytu mocy wytwórczych w SEE oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na ten temat, w sposób zrozumiały, z uwzględnieniem różnych aspektów.	K_K01 K_K07	T2A_K07
K3	Ma wiadomo wagi pozatechnicznych aspektów i skutków funkcjonowania SEE, w tym wpływu na środowisko naturalne, szczególnie w stanach zakłóceń.	K_K02 K_K04	T2A_K02

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, prelekcja,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, przygotowanie projektu i jego prezentacja, złożenie 2 referatów (w połowie i na koniec semestru),

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Rodzaje stanów zakłóceń w systemach elektroenergetycznych (SEE). Przyczyny pojawiania się stanów zakłóceń w SEE. Zaburzenia elektromagnetyczne. Zakłócenia zwarciowe i ich skutki. Przepięcia wewnętrzne i zewnętrzne. Ochrona przepięciowa. Odporność SEE na narażenia zakłóceń. Skutki różnych stanów zakłóceń występujących w SEE. Nowoczesne sposoby i rodzaje rejestracji stanów zakłóceń. Przykłady wielkich awarii systemowych. Deficyt mocy w SEE – przyczyny i sposoby ograniczania. Niezawodność funkcjonowania SEE – metody oceny niezawodności systemów technicznych, skutki braku ciągłości dostaw energii.
--------	--

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Kolokwium	Projekt	Prezentacja	Sprawdzian
W1	x	x				
W2	x	x				
W3					x	
U1		x				
U2	x					
U3	x					
K1					x	

K2	x				x	
K3	x				x	

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanicki A., 2001. Wyznaczanie wielkości zwarciowych w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź</li> <li>2. Kafajko P., Machowski J., 2009. Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa</li> <li>3. Markiewicz H., 2009. Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sozański J., 1990. Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego. WNT Warszawa</li> <li>2. Paska J., 2005. Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	65
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.8

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

Nazwa przedmiotu	Kompatybilno elektromagnetyczna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	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	Jan Musko, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Układy przekształtnikowe / Układy i napędy przekształtnikowe.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki oraz podstaw: metrologii, elektroniki i energoelektroniki, budowy i działania układów przekształtnikowych.

**B. Semestralny 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	30						2

**9. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółów wiedzy związanej z kompatybilnością elektromagnetyczną oraz współczynnikami charakteryzującymi jako energii elektrycznej.	K_W07	T2A_W04
W2	Zna podstawowe procedury służące ocenie kompatybilności.	K_W07 K_W11	InzA_W02 InzA_W07
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi ocenić wpływ zainstalowanych urządzeń na generowanie harmonicznych oraz zaburzeń radioelektrycznych, potrafi wybrać właściwe normy służące tej ocenie.	K_U15	T2A_U15 InzA_U05
U2	Potrafi określić kierunki działań mających na celu zmniejszenie poziomu generowanych przez urządzenia zaburzeń.	K_U16	T2A_U16
U3	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną	K_U04	T2A_U04

	dotyczy c kompatybilno ci elektromagnetycznej.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest wiadomy wzajemnego oddziaływania urządzeń elektrycznych, ich negatywnego oddziaływania na tzw. środowisko elektromagnetyczne oraz obowiązujących w tym zakresie norm, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K02 K_K05	T2A_K02 T2A_K05 InzA_K01

**10. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykład multimedialny, dyskusja.

**11. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne. Elementem zaliczenia ustnego jest prezentacja przygotowana przez studenta.

**12. TREĆCI KSZTAŁCENIA**

Wykłady	Przebieg norm dotyczących jakości energii elektrycznej i kompatybilności. Definicje cech i współczynników określających jakość energii elektrycznej. Definicje zaburzeń i zakłóceń, klasyfikacja środowiska elektromagnetycznego. Poziomy kompatybilności dotyczący zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych i sieciach publicznych - składowe harmoniczne napięcia i prąd. Odchyłki napięcia i częstotliwości. Załamania napięcia. Asymetria napięcia. Efekt migotania światła. Oddziaływanie odbiorników nieliniowych, a w szczególności przekształtników energoelektronicznych na sieć zasilającą - przegląd norm, analiza zjawisk. Zaburzenia promieniowane i przewodzone generowane przez urządzenia elektryczne, w szczególności przekształtniki energoelektroniczne. Przekształtniki o sinusoidalnym przebiegiem („Clean Power Converters”). Wybrane układy do poprawy jakości energii elektrycznej. Metody i układy do badań z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej. Omówienie wybranych układów i procedur pomiarowych.
---------	--

**13. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1	x	x				x
W2	x	x				x
U1	x	x				x
U2	x	x				x
U3						x
K1	x	x				x

**14. LITERATURA**

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strzelecki R., Supronowicz H., 1998. Filtracja harmonicznych w sieciach zasilających prądu przemiennego. Postępy Nauki Elektrycznej, Komitet Elektrotechniki PAN, Wydawnictwo A. Marszałek, Toru</li> <li>2. Strzelecki R., Supronowicz H., 2000. Współczynnik mocy w systemach</li> </ol>
-----------------------	--

	<p>zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>3. Wiśkowski, T., 2001. Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Barlik R., Nowak M., 2014. Energoelektronika. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</p> <p>2. Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa</p> <p>3. Normy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej oraz jakości energii elektrycznej (PN-EN 50160, PE-EN 61000-2-4, -3-2, -3-3, -4-11, -6-1, -6-2, -6-3, -6-4; PN-EN 61800-3, PN-T 01030, PN-T 03501)</p>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>