

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.1

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

Nazwa przedmiotu	Język obcy kontynuowany – język angielski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
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.	-	-
UMIĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku angielskim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie środki językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Student potrafi wyszukać przydatne mu informacje tekstach źródłowych z zakresu elektrotechniki; odszukuje	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	główną myśl 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, artykuły 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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, świadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami	K_K03	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, dyskusja, tłumaczenia i streszczenia, ćwiczenia 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 czasopismach 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"> 1. Glendinning, E. H., McEvan J. 1998. English for Electronics. Oxford University Press 2. Szkutnik, L. L. 1978. An Introductory Course In Scientific English. PWN, Warszawa 3. Sktzyńska, M. Słownik Naukowo – Techniczny. Wydawnictwo NOT, Warszawa 4. Korzeniowska, A. 1998. Successful Polish – English Translation. PWN, Warszawa 5. Matasek, M. 2000. Czasy i formy czasowników, wyd. Handy Books, Poznań 6. Czasopisma i publikacje specjalistyczne 7. Inne wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów 8. Spotlight, Reader's Digest, The Times, London Calling 9. Słownik Angielsko-Polski i Polsko-Angielski, PWN, Warszawa (1992)

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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.2

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

Nazwa przedmiotu	Język obcy kontynuowany – język niemiecki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
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.	-	-
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku niemieckim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie środki językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Student potrafi wyszukać przydatne mu informacje tekstach źródłowych z zakresu elektrotechniki;	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	odszukuje główną myśl 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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, świadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami.	K_K03	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Prace kontrolne, kolokwia, prezentacja ustna.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	Ćwiczenia 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 czasopismach 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. Bęza, 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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

A.1.3

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

Nazwa przedmiotu	Język obcy kontynuowany – język rosyjski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
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.	-	-
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku rosyjskim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi stosować odpowiednie środki językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej. Student potrafi wyszukać przydatne mu informacje tekstach źródłowych z zakresu elektrotechniki; odszukuje główną myśl całego tekstu i poszczególnych	K_U02 K_U06	T2A_U02 T2A_U06

	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, artykuły 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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, świadomy różnic kulturowych.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami	K_K03	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Prace kontrolne, kolokwia, prezentacja ustna.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	Ćwiczenia 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 czasopismach 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"> 1. Fidyk, M. Skup'-Stundis, T. 1997. Nowe Repetytorium z języka rosyjskiego. Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa 2. Skiba, R. Szczepaniak M. 1999. 'Dzielowaja rzecz' Podręcznik z rozszerzonym zakresem słownictwa handlowo-menadżerskiego. Wydawnictwo „REA” 3. Chwatow S. Chajczuk R. 2000. Russkij jazyk w biznesie Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 4. Gołubiewa A. Kowalska N. 2000. Russkij jazyk siewodnia-dla uczniów studentów i przedsiębiorców Wydawnictwo Edukacyjne Agmen 5. Rodimkina A. Landsman N. 2005. Rosja - dzień dzisiejszy - teksty i ćwiczenia Wydawnictwo REA s.j. 6. Czasopisma i publikacje specjalistyczne 7. 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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Danuta Andrzejczyk, dr
Przedmioty wprowadzające	Matematyka
Wymagania wstępne	Przygotowanie ogólne

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
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, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii elektrycznej.	K_W15	T2A_W11
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie elektrotechniki.	K_U14	T2A_U14 InzA_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	T2A_K04

K2	Potrafi myśleć i działać 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 przedsięwzięć 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"> Pawłowicz, L., (red), 2005. Ekonomika przedsiębiorstw. Zagadnienia wybrane. Gdańsk: ODDK Bittel, L.R., 2002. Krótki kurs zarządzania. Warszawa: PWN Du Vall, M., 2005. Prawo własności przemysłowej, t. I, Wynalazki wzory użytkowe, projekty racjonalizatorskie, Kraków: Kantor Wyd. Zakamycze Ustawa prawo własności przemysłowej (2004r.) z późniejszymi zmianami
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Pyrża, A, 2009. Poradnik wynalazcy. Krajowa Izba Gospodarcza, 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	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	70
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.1

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

Nazwa przedmiotu	Statystyczne opracowanie wyników badań
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Marcin Drechny, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość matematyki oraz statystyki matematycznej.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
I			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskać dane do badań, odpowiednio je przygotować i je zinterpretować.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi prawidłowo zaplanować i przeprowadzić badania statystyczne oraz właściwie interpretować wyniki przeprowadzonych badań.	K_U08	T2A_U08

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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów badań statystycznych w szczególności 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 multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr I	Próba losowa. Liczność próby. Organizacja badań. Sposoby pozyskiwania danych. Podstawowe pojęcia statystyki. Interpretacja miar statystyk opisowych. Zmienne losowe i ich rozkłady. Praktyczna interpretacja zmiennych losowych i ich rozkładów. Estymacja nieznanymi parametrów populacji. Wnioskowanie statystyczne na podstawie danych uzyskanych z badań - hipotezy statystyczne. Wzajemna zależność danych pozyskiwanych z badań. Statystyczne sterowanie jakością procesu i jakością wytworów - karty kontrolne. Podstawowe zagadnienia związane z niezawodnością obiektów.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr I	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe miary statystyczne. - Estymacja punktowa i przedziałowa. - Parametry rozkładów zmiennej losowej (w tym rozkładu normalnego oraz jego standaryzacja). - Wnioskowanie statystyczne (testowanie hipotez statystycznych). - Korelacja i regresja. - Statystyczne sterowanie jakością procesu i jakością wytworów.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Kolokwium	Sprawozdanie			
W1	x					
W2	x					
W3	x					
W4	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 badań. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT 2. Starzyńska W., 2006. Statystyka praktyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN 3. Brandt S., 2002. Analiza danych. Wydawnictwo Naukowe PWN
Literatura uzupełniająca	

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	10
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta	90
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1

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

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia teorii obwodów
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr inż. Sławomir Torbus, mgr inż.
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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30 ^E						1
II			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą elementów obwodu elektrycznego o charakterystyce nieliniowej, w tym elementów obwodów cyfrowych oraz grafów obwodów elektrycznych.	K_W06	T2A_W04
W2	Zna podstawowe metody i techniki analizy prostych zadań dotyczących obwodów elektrycznych z elementami nieliniowymi, syntezy i wrażliwości obwodów elektrycznych.	K_W11	InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu nieliniowych obwodów elektrycznych.	K_U09	T2A_U09 InzA_U02
U2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostego zadania	K_U19	T2A_U18 InzA_U07

	inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu syntezy dwójników oraz wrażliwości liniowych obwodów elektrycznych na zmianę parametrów.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K03	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny (koniec semestru). Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z min. 50% ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Obwody nieliniowe. Charakterystyki i parametry elementów nieliniowych. Analiza obwodów nieliniowych w stanach ustalonych i nieustalonych z wykorzystaniem metod numerycznych. Obwody nieliniowe w stanach ustalonych o przebiegach okresowych niesinusoidalnych.</p> <p>Grafy obwodów elektrycznych. Grafy przepływu sygnałów Masona. Zasady tworzenia grafów. Reguły redukcji grafów. Reguła ogólna Masona.</p> <p>Obwody cyfrowe. Układy logiczne i cyfrowe. Techniki projektowania, realizacji i symulacji układów cyfrowych.</p> <p>Synteza obwodów liniowych. Synteza dwójników pasywnych. Przedmiot syntezy obwodów. Funkcja opisująca dwójnik. Sprawdzanie warunków realizowalności. Metoda Fostera. Metoda Cauera.</p> <p>Wrażliwość obwodów liniowych na zmianę parametrów. Zarys zagadnienia.</p> <p>Numeryczne metody analizy i syntezy obwodów. Zarys zagadnienia.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	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, badanie układów logicznych i cyfrowych, synteza obwodów liniowych, badanie wrażliwości obwodów liniowych na zmianę parametrów.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna tom I - Obwody liniowe i nieliniowe. PWN Warszawa 2. Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa 3. Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy 4. Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki - ćwiczenia rachunkowe cz. 1 i 2, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa 2. Soclof S., 1991. Zastosowania analogowych układów scalonych. WKŁ 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 (sem I: wykład – 45 godz., sem II: ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	sem I: 30 sem II: 30
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 godz.)	sem II: 15
Studiowanie literatury	sem I: 20 sem II: 5
Inne (sem I: przygotowanie do egzaminu – 20 godz., sem II: przygotowanie sprawozdań – 18 godz.)	sem I: 20 sem II: 18
Łączny nakład pracy studenta	sem I: 70 sem II: 68
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem I: 1 sem II: 2

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr inż. Sławomir Torbus, mgr inż.
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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						2
I			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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	InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne z zakresu numerycznych metod rozwiązywania równań nieliniowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U08	T2A_U08 InzA_U02

U2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi programowania nieliniowego oraz optymalizacji służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.	K_U19	T2A_U18 InzA_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K04	T2A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Numeryczne metody rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych. Istota problemu. Zastosowanie metody Newtona do rozwiązania nieliniowego równania algebraicznego (interpretacja graficzna). Metoda Newtona do rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych. Problem wyboru przybliżenia zerowego.</p> <p>Dyskretnie 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 równań różniczkowych cząstkowych. Obszary zastosowania metody elementów skończonych w technice.</p> <p>Metody programowania nieliniowego. Zarys zagadnienia.</p> <p>Elementy optymalizacji w układach technicznych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	Obejmują tematykę 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 harmonicznymi w obwodach elektrycznych z okresowymi przebiegami odkształconymi, zastosowania metod programowania nieliniowego oraz optymalizacyjnych w wybranych zagadnieniach technicznych.

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"> 1. Leon O. Chua, Pen-Min Lin, 1981. Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe. WNT Warszawa 2. Baron B., 1991. Wybrane algorytmy numeryczne zagadnień matematycznych elektrotechniki w języku Turbo Pascal. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej Gliwice 3. Kacki E., 1988. Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trzaska Z., 1993. Modelowanie i symulacja układów elektrycznych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

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 – 45 godz.)	60
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 godz.)	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do kolokwium – 10 godz., przygotowanie sprawozdań – 20 godz.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.3

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy sztucznej inteligencji
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Marcin Drechny, dr inż. Marta Kolasa, mgr inż. Mariusz Sulima, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość matematyki, informatyki i przetwarzania sygnałów.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
I			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy i zastosowania sztucznych neuronów.	K_W02 K_W08	T2A_W05
W2	Zna sposób łączenia neuronów w sieci neuronowe oraz zna sposób uczenia neuronów i sieci neuronowych.	K_W02 K_W08	T2A_W02 T2A_W05
W3	Zna budowę i działanie systemów ekspertowych.	K_W08	T2A_W05
W4	Wie dlaczego i w jakim celu stosowane są techniki sztucznej inteligencji w elektrotechnice.	K_W08	T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić przydatność metod sztucznej inteligencji w elektrotechnice.	K_U12	T2A_U18
U2	Potrafi utworzyć programowy model neuronu/sieci neuronowej do rozwiązania prostych zadań.	K_U08	T2A_U08
U3	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi do rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą	K_U07	T2A_U07

	technik sztucznej inteligencji.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy z zakresu dynamicznie rozwijającej się dziedziny wiedzy obejmującej metody sztucznej inteligencji.	K_K01	T2A_K01
K2	Potrafi myśleć w sposób kreatywny stosując niestandardowe rozwiązania.	K_K06	T2A_K06

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr I	Neuron i jego modele, budowa neuronu, sieć neuronowa, , zastosowanie sztucznych sieci neuronowych, podejmowanie decyzji, prognozowanie. Reguły uczenia pojedynczego neuronu i sieci neuronowych - rodzaje uczenia, współczynnik uczenia, momentum. Sieci jednokierunkowe, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się. Logika rozmyta - podstawowe pojęcia logiki rozmytej, rodzaje funkcji przynależności i metody ich identyfikacji, operacje logiczne na zbiorach rozmytych, ogólna struktura modelu rozmytego. Algorytmy ewolucyjne – rodzaje i podział algorytmów ewolucyjnych. Sposoby działania algorytmów ewolucyjnych. Koncepcje systemów ekspertowych. Budowa i działanie systemu ekspertowego. Wnioskowanie i podejmowanie decyzji w systemach ekspertowych.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr I	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. <ul style="list-style-type: none"> – Uczenie nadzorowane: proces uczenia pojedynczego neuronu, funkcje aktywacji, bias. – Proces uczenia jednokierunkowej sieci neuronowej – algorytm wstecznej propagacji błędów: wybór architektury sieci, wybór parametrów uczących (współczynnik uczenia, momentum). – Uczenie nienadzorowane - samoorganizujące się mapy cech. – Proces uczenia sieci Kohonena WTA (ang. Winner Takes All). – Proces uczenia sieci Kohonena WTM (ang. Winner Takes Most). – Utworzenie systemu ekspertowego. – Działania z wykorzystaniem logiki rozmytej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Kolokwium	Sprawozdanie				
W1	x					
W2	x					
W3	x					
W4	x					

U1	x					
U2		x				
U3		x				
K1	x					
K2		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rutkowski L, 2005. Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN 2. Helt P., Parol M., Piotrowski P., 2000. Metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 3. Osowski S., 2006. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tadeusiewicz R., Lula P., 2001. Wprowadzenie do sieci neuronowych. StatSoft 2. Białko M., 2005. Sztuczna inteligencja i elementy hybrydowych systemów ekspertowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Koszalińskiej

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	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	60
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.4

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

Nazwa przedmiotu	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Ryszard Jasik, dr hab. inż., prof. UTP Jerzy Stawicki, dr
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Metrologia, Podstawy elektroniki i energoelektroniki
Wymagania wstępne	Znajomość zjawisk fizycznych wykorzystywanych w budowie sensorów, znajomość metod pomiarów parametrów obwodów i parametrów sygnałów, a także rozumienie zasad działania elementarnych układów elektronicznych takich jak wzmacniacze napięcia, generatory przestrajane parametrycznie typu „rezystancja-prąd” lub „rezystancja-napięcie”.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						2
II			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie wspólnie stosowanych sensorów wykorzystywanych do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	K_W02	T2A_W02
W2	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z podstawowymi metodami, technikami i narzędziami stosowanymi w pomiarach różnych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	K_W06	T2A_W04
W3	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	K_W09	T2A_W05
UMIĘJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi posługiwać się technikami informatycznymi do zaprojektowania pomiarowej części układu automatycznej regulacji.	K_U08	T2A_U07
U2	Potrafi w eksperymentalny sposób identyfikować proste człony automatyki.	K_U19	T2A_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie nad rozwiązaniem zadania technicznego z zakresu metrologii wielkości nieelektrycznych, przyjmując w niej różne role.	K_K01 K_K02	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Pojęcie sensora (czujnika) i konwertera (przetwornika) pomiarowego; statyczne i dynamiczne parametry sensorów – warunki przetwarzania niezniekształcającego. Zjawiska fizyczne wykorzystywane w budowie czujników; czujniki rezystancyjne: termorezystancyjne, magnetorezystancyjne i tensometryczne; czujniki elektromagnetyczne: indukcyjnościowe, indukcyjne i elektrostrykcyjne; czujniki elektrostatyczne, czujniki piezoelektryczne i piroelektryczne; czujniki elektrochemiczne i termoelektryczne.</p> <p>Technologie wytwarzania czujników: tradycyjne, grubo- i cienkowarstwowe, mikromechaniczne i światłowodowe.</p> <p>Czujniki generacyjne i parametryczne – układy pracy, standaryzacja i kondycjonowanie sygnałów wyjściowych, parametryczna modulacja amplitudy, fazy i częstotliwości; pojęcie czujnika inteligentnego.</p> <p>Zasady działania, budowa i właściwości czujników: temperatury, odkształcenia, siły mechanicznej i przemieszczenia, naprężenia, przyspieszenia, ciśnienia, natężenia przepływu, wilgotności, stężenia i kwasowości roztworów.</p> <p>Scalone kondycjonery sygnałów wyjściowych czujników: temperatury, siły, przesunięcia, itp.</p> <p>Pomiary przesunięć liniowych i kątowych; pomiary wymiarów geometrycznych elementów i powłok.</p> <p>Pomiary temperatury: termometry stykowe: termoelektryczne, termorezystancyjne i złączowe; pirometry i kamery termowizyjne.</p> <p>Pomiar siły mechanicznej, naprężeń i ciśnień; tensometryczne manometry i głowice siłowe; przetworniki momentu skręcającego przenoszonego przez wał.</p> <p>Przemysłowe wagi elektroniczne: wagi porcjujące i wagi taśmociągowe.</p> <p>Pomiary i analiza drgań mechanicznych: wibrometry i akcelerometry z masą sejsmiczną.</p> <p>Pomiary przepływu (wody, gazu, i płynów technologicznych): przepływomierze zwężkowe i z ciałem unoszonym, przepływomierze elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, wirowe i Coriolisa.</p> <p>Liczniki ilości cieczy i gazów; termoanemometry.</p> <p>Pomiary ilości ciepła transportowanego rurociągiem w układzie zamkniętym.</p>
--------	---

	<p>Pomiary fizykochemicznych właściwości materiałów: pH-metry i elektrokondukto-metry.</p> <p>Pomiary i analiza składu gazów, pomiary wilgotności powietrza w pomieszczeniach dla celów klimatyzacji; pomiary wilgotności ciał stałych.</p> <p>Przykłady zastosowań czujników w systemach pomiarowych i w układach automatyki przemysłowej.</p>
Laboratorium	<p>Badanie dynamicznych właściwości czujników temperatury. Badanie tensometrycznej głowicy siłowej. Badanie czujnika akcelerometrycznego z masą sejsmiczną. Badanie inteligentnego czujnika klimatu. Pomiary grubości taśm dielektrycznych. Badanie licznika ilości ciepła.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawdzian	Sprawozdania z ćwiczeń		
W1	x					
W2		x				
W3			x			
U1				x		
U2				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Romer E., Miernictwo Przemysłowe. PWN, Warszawa 1978. Milek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J., Termometria. Przyrządy i metody. Wyd. PŁ, Łódź 1998. Piotrowski J. (red.) Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Michalski L., Eckersdorf K., Pomiary temperatury. WNT, Warszawa 1985. Łapiński M., Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych. WNT, Warszawa 1974. Nowickij P.W. (red), Elektriczeskije izmierenija nieelektriczeskich wieliczin, Energijskaja, Moskwa 1978. Handbook of Sensors and Actuators. Sevier editor S. Middelhock v.1 to v.6, Elsevier 1989.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	45
Przygotowanie do zajęć	15

Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	90
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.5

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

Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jacek Gieras, Prof. dr hab. inż. Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. inż. Jan Mućko, dr hab. inż. Włodzimierz Bieliński, dr inż. Sławomir Cieślik, dr inż. Marcin Drechny, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka obcego

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I				25			4
II				25			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W14	T2A_W10
W2	Zna typowe technologie w zakresie inżynierii elektrycznej.	K_W16	T2A_W05
UMIĘJĘTNOŚCI			
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 wyciągać 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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie opracowania naukowego z wybranej tematyki.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<p>Projekt Semestr I i II po 25 godz.</p>	<p>Student wybiera w semestrze I i II dwie dziedziny (tematy) z przedstawionych poniżej. W czasie realizacji przedmiotu zapoznaje się z udostępnioną literaturą, poszukuje literatury związanej z tematem przeglądając bazy danych, korzystając z czytelni czasopism i czytelni norm i patentów. Praca może być stricte teoretyczna lub teoretyczno-praktyczna. Rezultatem kończącym pracę jest opracowanie naukowe w formie zgodnej z wymaganiami narzuconymi przez wydawnictwa czasopism (np. Przeglądu Elektrotechnicznego, Wiadomości Elektrotechnicznych, Wydawnictwa Zeszytów Naukowych UTP) lub wydawnictwa materiałów konferencji naukowych (np. SENE, ZET i inne). Najlepsze prace mogą być opublikowane w tych materiałach (w języku polskim lub angielskim).</p> <p>A. Metoda elementów skończonych w obliczeniach elektromagnetycznych elementów i układów mechatroniki. - prof. dr hab. Jacek Gieras Projekt obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do metody elementów skończonych (MES).2. Zapoznanie się z jednym z ogólnodostępnych programów komercyjnych MES.3. Zastosowanie metody elementów skończonych do obliczeń pól magnetycznych i elektrostatycznych w prostych elementach mechatroniki (elektromagnesy, zawory elektromagnetyczne, aktuatory liniowe, generatory wibracyjne, transformatory specjalne, przetworniki grzebieniowe, czujniki).4. Analiza i synteza MES układów zawierających magnesy trwałe.5. Analiza i synteza MES układów lewitacji magnetycznej.6. Opracowanie i prezentacja wyników badań. <p>Opracowanie i prezentacja wyników zrealizowanego projektu wykonywana jest w formie przygotowania artykułu do czasopisma branżowego np. Przegląd Elektrotechniczny lub Wiadomości Elektrotechniczne.</p> <p>B. Badanie procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych (układów generowania energii elektrycznej i napędów elektrycznych) z uwzględnieniem rzeczywistych warunków ich eksploatacji – Prof. dr hab. inż. Omeljan Plakhtyna Przedmiot obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none">– Analizę literatury dotyczącej zastosowania i eksploatacji wybranych układów generowania energii elektrycznej oraz przemysłowych napędów elektrycznych,– Zapoznanie się ze współczesnymi metodami badań układów elektromaszynowych (zarówno fizycznymi jak i matematycznymi)
---	---

na etapie przedprojektowym i eksploatacyjnym,

- Wybór metody badań procesów i charakterystyk dla zadanego przez prowadzącego napięcia układu elektromaszynowego,
- Opracowanie postępowań dotyczących w/w badań, uwzględniających osiągnięcia pracowników Zakładu Maszyn i Napędów Elektrycznych w tej dziedzinie (np. metody napięć średniokrokowych opracowanej i stosowanej w tym Zakładzie),
- Przeprowadzenie badań procesów (stanów statycznych i dynamicznych) i przeprowadzenie analizy zjawisk fizycznych wynikających z tych badań,
- Sformułowanie wniosków końcowych dotyczących badań procesów i charakterystyk układów elektromaszynowych.
- Opracowanie przykładowego artykułu do publikacji, w którym powinno się znaleźć sformułowanie problemu, uzasadnienie wyboru zastosowanej metody, analiza wyników badań, wnioski końcowe oraz spis wykorzystanej literatury,

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

C. Przekształtniki i ich sterowanie – dr hab. inż. Jan Mućko

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 łączników półprzewodnikowych, ich topologii i metod sterowania,
- porównanie topologii układów i metod sterowania oraz krytyczną ich ocenę,
- symulację pracy (opcja) oraz budowę i badania wybranych układów (opcja),
- opracowanie i zaprezentowanie wyników badań.

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

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

Projekt obejmuje:

- Wskazanie punktów i sposobów rejestracji poboru mocy czynnej i biernej w sieciach elektrycznych jedno- i trójfazowych,
- Przeprowadzenie rejestracji z wykorzystaniem specjalnie zainstalowanej aparatury pomiarowej lub akwizycja danych zgromadzonych w trakcie innych badań (np. w obiektach UTP, w wybranych gospodarstwach domowych, w zakładach

przemysłowych i u odbiorców komunalnych, w GPZ-ach i sieciach dystrybucyjnych oraz w krajowych SEE),

- Przegląd literatury pod kątem oceny przydatności modeli matematycznych do opisu cech procesu zmian obciążeń 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 wiodące wydawnictwa branżowe, np. Przegląd Elektrotechniczny, Acta Energetika, Rynek Energii i inne.

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

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 np. Ethernet).

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.

Zakres realizowanego projektu zawiera:

- praktyczną implementację realizowanych obliczeń w technice równoległej lub rozproszonej,
- weryfikację poprawności działania implementowanego algorytmu

	<p>obliczeniowego,</p> <ul style="list-style-type: none"> - weryfikację szybkości i dokładności obliczeń, - porównanie metody obliczeń równoległych lub rozproszonych z klasycznymi metodami obliczeniowymi, - opracowanie i zaprezentowanie wyników badań. <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				
K1	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Podstawową literaturę stanowią publikacje będące wynikiem prac naukowo-badawczych autorstwa prowadzących pracownię problemową
Literatura uzupełniająca	Literaturą uzupełniającą są najnowsze opracowania naukowe i wyniki prac badawczych dostępne w bazach danych (np. IEEE) oraz czytelnicy czasopism i czytelnicy 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 I: 25 sem II: 25
Przygotowanie do zajęć	sem I: 15 sem II: 15
Studiowanie literatury	sem I: 40 sem II: 40
Inne (przygotowanie publikacji naukowej, przygotowanie prezentacji)	sem I: 40 sem II: 40
Łączny nakład pracy studenta	sem I: 120 sem II: 120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem I: 4 sem II: 4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.6

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Ryszard Jasik, dr hab. inż., prof. UTP
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Sensory i konwertery pomiarowe, 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową 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
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą	K_U07	T2A_U19

	aspekty pozatechniczne — zaprojektować i oprogramować system pomiarowy, testujący lub diagnostyczny.	K_U08	
U2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w konkretnych warunkach przemysłowych związanych ze studiowanym kierunkiem.	K_U16	T2A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; jest zdolny do stosowania osiągnięć współczesnej techniki do rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich.	K_K03 K_K04	T2A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Przypomnienie podstawowych określeń i definicji: wielkość fizyczna i jej percepcja, mezurand - przykłady; pomiar, system pomiarowy, zadania realizowane w systemie - rola komputera i systemu interfejsu. Klasyfikacja systemów komputerowych: komputerowe systemy pomiarowe, testujące i diagnostyczne.</p> <p>Konfiguracje komputerowych systemów pomiarowych – struktury połączeń; sposoby transmisji porcji informacji - bitów, bajtów i ramek; Czasowa koordynacja transmisji – synchronizacja; sposoby adresowania urządzeń, protokoły transmisji danych.</p> <p>Standardowa aparatura do pracy w komputerowych systemach pomiarowych: multimetry cyfrowe, liczniki/timery, programowane generatory i oscyloskopy cyfrowe, analogowe komutatory napięć i rezystancji.</p> <p>Współpraca sprzętu pomiarowego z komputerem – interfejsy pomiarowe; wprowadzenie do standardów: RS 232C, USB i RS 485 oraz: IEC 625 (IEEE 488).</p> <p>Pomiarowe przyrządy wirtualne – komputerowe karty pomiarowe; podstawowe struktury torów pomiarowych; zasady współpracy karty pomiarowej z komputerem osobistym.</p> <p>Bloki funkcjonalne kart pomiarowych: kondycjonery sygnałów, filtry antyaliasingowe, układy próbkująco-pamiętające, mikroelektroniczne analogowe układy funkcyjne, przetworniki analogowo-cyfrowe z sukcesywną aproksymacją i typu flash, przetworniki cyfrowo-analogowe.</p> <p>Komputerowe systemy pomiarowe z częstotliwościowym nośnikiem informacji: podstawowe bloki systemów – konwertery typu „wielkość fizyczna-częstotliwość”, „częstotliwość-napięcie” i mikroprocesorowe konwertery „częstotliwość-kod”; przykłady rozwiązań i zastosowań systemów.</p> <p>Programowanie systemów pomiarowych w językach graficznych LabVIEW i TestPoint; narzędzia do projektowania panelu sterowania i programu graficznego, podstawowe obiekty wejściowe, wyjściowe i funkcyjne; operacje</p>
--------	---

	<p>w pętli z limitowaną oraz uwarunkowaną liczbą iteracji, zmienne lokalne i globalne; operacje wykonywane sekwencyjnie, struktura służąca edycji wzorów i równań, biblioteki z przykładami.</p> <p>Projektowanie przyrządów wirtualnych w środowisku LabVIEW for Windows - obsługa interfejsów pomiarowych.</p> <p>Rozproszone systemy pomiarowe, technologie przesyłania danych pomiarowych przez internet.</p>
Laboratorium	<p>Zastosowanie karty wielokanałowego przetwornika analogowo-cyfrowego do pomiarów parametrów amplitudowo-czasowych sygnałów napięciowych.</p> <p>Wykorzystanie karty programowalnych układów licznikowych do pomiaru parametrów czasowo-częstotliwościowych sygnałów impulsowych.</p> <p>Pomiary parametrów obiektów zasilanych z sieci energetycznej w systemie pomiarowym z częstotliwościowym nośnikiem informacji.</p> <p>Programowanie sieci przetworników pomiarowych z magistralą RS 485 w graficznym środowisku LabVIEW for Windows.</p> <p>Programowanie mikrokontrolera jednoukładowego do pomiarów czasowo-częstotliwościowych parametrów sygnałów.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawdzian	Sprawozdania z ćwiczeń		
W1		x				
W2	x					
W3	x		x			
U1			x	x		
U2				x		
K1	x					

7. LITERATURA

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

	4. Nowakowski W., 1987. Systemy interfejsu w miernictwie, WKŁ, 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	60
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	90
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

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

Nazwa przedmiotu	Elektromechaniczne systemy napędowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Omelian Plakhtyna, prof. dr hab. inż. Roman Żarnowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Teoria obwodów, Maszyny elektryczne, Napęd elektryczny.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki i analizy obwodów elektrycznych, zasady działania podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych, podstawowych pojęć z napędu elektrycznego.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów ECTS
	(W)	(Ć)	(L)	(P)	(S)	(T)	
I	40 ^E						2
II			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna zasady modelowania układów napędowych, i modele matematyczne tych układów.	K_W01 K_W05	T2A_W01 T2A_W03
W2	Zna metody identyfikacji parametrów modelowanych układów.	K_W05	T2A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi tworzyć modele matematyczne prostych układów napędowych.	K_U08 K_U09	T2A_U01
U2	Potrafi identyfikować parametry maszyn w układzie napędowym, jak i parametry innych elementów układu napędowego.	K_U08 K_U09	T2A_U01
U3	Potrafi stosować modele matematyczne bardziej skomplikowanych układów napędowych do badań symulacyjnych.	K_U09	T2A_U02

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Zdaje sobie sprawę z oddziaływania układów napędowych na sieć zasilającą i na maszynę napędzającą. Ma świadomość skutków powodowanych tym oddziaływaniem.	K_K02	T2A_K02
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.

5. TREŚCI 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 napędu z siecią elektryczną i maszyną roboczą.
Laboratorium Semestr II	Zajęcia są prowadzone w laboratorium komputerowym i obejmują następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie z modelami matematycznymi maszyn elektrycznych, dostępnymi na stanowiskach laboratoryjnych, - zapoznanie z modelami układów napędowych i elementów tych układów, - wybór właściwych metod numerycznych dla modelowania układów napędowych, - badania symulacyjne sposobów rozruchu układów napędowych, - badania symulacyjne sposobów hamowania układów napędowych, - badania symulacyjne regulacji prędkości obrotowej układów napędowych, - optymalizacja parametrów regulatorów układów napędowych, - analiza charakterystyk i procesów elektromagnetycznych i elektromechanicznych w wybranych układach napędowych, stosowanych w przemyśle i transporcie.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Podczas ćwiczeń lab.
W1	x					
W2						x
U1	x					
U2	x					
U3	x					

K1						x
K2						x
K3						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pełczewski W., Krynke M. 1984. Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych. WNT, Warszawa 2. Osowski S. 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 3. Szczęsny R. 1999. Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych. Wydawn. Polit. Gdańskiej, Gdańsk 4. Sobczyk T. 2004. Metodyczne aspekty modelowania maszyn indukcyjnych. WNT, Warszawa 5. Mrozek B., Mrozek Z. 2004. Matlab i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice wyd. II.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brzóska J, Dobroczyński L. 2005. Matlab, środowisko obliczeń naukowo-technicznych. Wyd. MIKOM, Warszawa 2. Skowronek M. 2004. Modelowanie cyfrowe. Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. 1982, 1993. Metody numeryczne. WNT, W-wa 4. Baron B. 1995. Metody numeryczne w Pascalu. Wyd. HELION, Gliwice

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	70
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	105
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji 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 modeli matematycznych ważniejszych elementów systemu elektroenergetycznego.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30 ^E						2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu stanów zakłóceń, zaburzeń i przejściowych, występujących w systemie elektroenergetycznym.	K_W01 K_W04	T2A_W03
W2	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat zwarć i metod wyznaczania ich parametrów.	K_W04 K_W07	T2A_W04
W3	Ma wiedzę o najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresy identyfikacji, rejestracji i analizy stanów zakłóceń w systemie elektroenergetycznym.	K_W09	T2A_W05
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozpatrywania wybranych stanów pracy systemu elektroenergetycznego w warunkach zakłóceń.	K_U08	T2A_U09
U2	Zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą w warunkach zagrożeń wywołanych pracą systemu i jego	K_U13	T2A_U13

	elementów.		
U3	Potrafi dokonać identyfikacji zadań inżynierskich niezbędnych do oceny oddziaływania obiektów systemu elektroenergetycznego na inne systemy techniczne znajdujące się w sąsiedztwie, szczególnie w warunkach stanów zakłóceń.	K_U17 K_U10	T2A_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość skutków ekonomicznych i ekologicznych awaryjności istotnych fragmentów systemu elektroenergetycznego i konieczności przekazywania społeczeństwu informacji i przemyślanych opinii na ich temat.	K_K02 K_K05	T2A_K07 T2A_K05
K2	Ma świadomość potrzeby opracowywania całościowych planów postępowania na wypadek wystąpienia deficytu mocy w systemie elektroenergetycznym i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii o tych działaniach, w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych aspektów takich działań.	K_K01 K_K07	T2A_K07
K3	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, w tym wpływu na środowisko naturalne, w szczególności w warunkach pracy zakłóceń.	K_K02 K_K04	T2A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, filmy prezentujące zachowanie się urządzeń elektroenergetycznych w stanach awaryjnych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny, opracowanie autorskiej prezentacji na zadany temat, związany z treściami kształcenia przedmiotu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Rodzaje stanów zakłóceń w systemach elektroenergetycznych. Przyczyny stanów zakłóceń. Stany przejściowe. Zaburzenia elektromagnetyczne. Zakłócenia zwarciove. Przepięcia wewnętrzne i zewnętrzne. Odporność na narażenia zakłóceń. Ochrona przeciwzakłóceń. Koordynacja układów elektroenergetycznych w warunkach zakłóceń. Skutki stanów zakłóceń w systemach elektroenergetycznych. Rejestracja i nowoczesne rejestratory stanów zakłóceń. Przykłady wielkich awarii systemowych. Deficyt mocy w systemie elektroenergetycznym – jego przyczyny i sposoby ograniczania. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Niezawodność funkcjonowania systemów elektroenergetycznych – metody oceny niezawodności systemów.
--------	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Prezentacja multimedialna	Sprawozdanie	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"> 1. Machowski J., 2007. Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa 2. Kacejko P., Machowski J., 2009. Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 3. Markiewicz H., 2009. Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sozański J., 1990. Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa 2. Paska J., 2005. Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Machczyński W., 2004. Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań

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	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	65
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.9

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jacek Gieras, prof. dr hab. inż.
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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
I				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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 terminologię anglojęzyczną 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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie ocenić 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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego 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>Podstawy nanotechnologii i jej zastosowania w elektronice i elektrotechnice.</p> <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 wspomaganie 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>
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia 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		
K1				x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gieras, J.F.: 2008. Advancements in Electric Machines, Springer, Dordrecht – London – New York Hsu, T.R. 2008. MEMS and Microsystems, John Wiley & Sons, Hoboken 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	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	65
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.10

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
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Piotr Boniewicz, dr inż. Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Informatyka Podstawy elektroniki i energoelektroniki (sem. III i IV studiów I stopnia) Podstawy techniki mikroprocesorowej (sem. V i sem. VI stopnia I)
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
I			15				1
II	30						2
II			30				3
III				30			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
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.	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są 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, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne: pozytywna ocena z wszystkich wykonanych sprawozdań laboratoryjnych.

Ćwiczenia 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 wejść/wyjść cyfrowych oraz analogowych, moduły specjalne (np. regulacji PID, sterowania rozmytego, kontrolno-pozycjonujące itp.). Moduły komunikacyjne (standardowe szeregowe, 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 zasadą działania 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>Automatyzacja procesów przemysłowych</u></p> <p>Wybrane przykłady automatyzacji procesów przemysłowych. Układy pomiarowe w systemach automatyzacji. Rola jakości pomiarów. Układy kontroli, sygnalizacji, blokady i zabezpieczeń. Przemysłowe układy regulacji automatycznej. Układy regulacji automatycznej o złożonej strukturze. Wielowymiarowe układy regulacji. Przemysłowe układy sterowania automatycznego. Projektowanie układów sterowania. Przemysłowe oprogramowanie InTouch do wizualizacji oraz kontroli procesów produkcyjnych. Tendencje rozwojowe automatyki przemysłowej.</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>Oprogramowanie i przykłady zastosowań mikroprocesorów w układach energoelektronicznych. Programowe realizacje regulatorów, programowy regulator dwupołożeniowy, programowy regulator PID, programowe realizacje modulatorów MSI, modulatory o stałej długości cyklu, modulatory o zmiennej długości cyklu, układy sterowania prostowników, układy sterowania falowników, wybrane przykłady zastosowań. Sprzęgi i układy współpracujące, układy pomiaru napięć i prądów odkształconych, elektroniczne czujniki pomiarowe, układy sprzęgające z obwodami wyzwalania zaworów półprzewodnikowych, synchronizowane przetworniki liczba - kąt wysterowania, układy jednofazowe, układ trójfazowy ze zmniejszonym czasem martwym, scalone układy specjalne (ASIC). Kierunki rozwoju mikroprocesorowych układów sterujących przekaźnikami statycznymi.</p>
Ćwiczenia 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>
Ćwiczenia projektowe	<p>sem. III</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>Opracowanie koncepcji sterowania wybranych układów energoelektronicznych, przygotowanie algorytmów i oprogramowania na komputer PC oraz dostępne mikrokontrolery, 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	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie

		pisemny				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"> 1. Hejmo W., Kozioł R. 1994. Systemy mikroprocesorowe w automatyce napędu elektrycznego. WNT, Warszawa 2. Plaza A., R. 1988. Systemy czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa 3. Józef Kalisz i in. 2002. Język VHDL w praktyce. WKŁ, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wójciak A.: Mikroprocesory w układach przekształtnikowych. WNT, Warszawa 1992. 2. Majewski J., Zbysinski P. 2007. Układy FPGA w przykładach. Wydawnictwo BTC, Warszawa 3. Skahill K. 2004. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa 4. Zwolinski M. 2007 Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. WKŁ, 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	120
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta	210
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	9

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.11

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Omelian Plakhtyna, prof. dr hab. inż. Zdzisław Gientkowski, prof. UTP, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	-

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
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, oceniać dokładność, analizować i relacjonować uzyskane wyniki oraz poprawnie wnioskować.	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć w sposób kreatywny oraz krytycznie ocenić swoje osiągnięcia i osiągnięcia kolegów.	K_K06	T2A_K05 T2A_K06
K2	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się.	K_K01	T2A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wystąpienia studentów, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie i wygłoszenie dwóch referatów o tematyce związanej z realizowaną pracą dyplomową.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Zajęcia seminaryjne Semestr III	Wytyczne odnośnie przygotowywania pracy dyplomowej: zasady gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej, zasady planowania i organizacji prac badawczych, przygotowania stanowiska badawczego, prowadzenia badań, organizacji, opracowania i przedstawiania wyników pomiarów, oceny wyników badań.
------------------------------------	--

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
U4						x
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gientkowski Z.: Wytyczne do realizacji prac dyplomowych w Instytucie Elektrotechniki UTP, Bydgoszcz 2007. Dostępne w formie elektronicznej w każdym Zakładzie Instytutu. Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚl., Gliwice 2001. Rozpondek M., Wyciślik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚl., Gliwice 2007. Bielski A., Ciuryło R.: Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń 1998.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Braszczyński J.: Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa 1992. 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	15
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie dwóch referatów)	30
Łączny nakład pracy studenta	65
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:**Pozycja planu:****D1.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Rynek energii
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki, Urządzenia i instalacje elektryczne.
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15 ^E						2
II				30			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi korzystać i pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm, katalogów (również w języku angielskim) niezbędnych do wykonania zadania inżynierskiego.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi integrować wiedzę teoretyczną z zakresu elektroenergetyki, obrotu energią elektryczną, wyboru sprzedawcy na rynku energii, uwzględniając aspekty pozatechniczne.	K_U10	T2A_U10 InzA_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności energetyki w gospodarce z	K_K02	InzA_K01

	uwzględnieniem jej wpływu na środowisko.		
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

Egzamin pisemny i ustny, 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>
Ćwiczenia projektowe	<p>Przykładowe tematy do wykonania w ramach ćwiczeń projektowych rozwijają lub uzupełniają zagadnienia poruszane na wykładach:</p> <p>Opisać istotę działania Rynku kontraktowego na REE w Polsce (model).</p> <p>Opisać zasady funkcjonowania rynku handlu emisjami w UE po 2013r. (model).</p> <p>Dokonać analizy porównawczej charakterystyk użytkowych najnowszych technologii jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (kogeneracji).</p> <p>Opisać i scharakteryzować warianty pracy elektrowni gazowych, wspomagających bezpieczeństwo dostaw energii do SEE w Polsce.</p> <p>Opisać procedurę pozyskiwania i umarzania zielonych świadectw pochodzenia energii elektrycznej na REE w Polsce.</p> <p>Dokonać 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>Opracować procedurę postępowania (technicznego, handlowego i organizacyjnego) dla przedsiębiorstwa (odbiorcy) przygotowującego się do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

U2				x		
K1			x			
K2			x	x		

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	45
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	115
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

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

Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Mućko, 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia 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
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie pojęcia związane z kompatybilnością i cechami jakości oraz współczynnikami charakteryzującymi jakość energii elektrycznej.	K_W07	T2A_W04
W2	Zna podstawowe procedury służące ocenie kompatybilności.	K_W07 K_W11	InzA_W02 InzA_W05
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić wpływ zainstalowanych urządzeń na generowanie harmonicznych oraz zaburzeń radioelektrycznych, potrafi wybrać właściwe normy służące tej ocenie.	K_U15	T2A_U15
U2	Potrafi określić kierunki działań mających na celu zmniejszenie poziomu generowanych przez urządzenia zaburzeń.	K_U16	T2A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy wzajemnego oddziaływania urządzeń elektrycznych, ich negatywnego oddziaływania na tzw.	K_K02 K_K05	T2A_K02 T2A_K05

	środowisko elektromagnetyczne oraz obowiązujących w tym zakresie norm, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.		InzA_K01
--	--	--	----------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Przegląd norm dotyczących jakości energii elektrycznej i kompatybilności. Definicje cech i współczynników określających jakość energii elektrycznej. Definicje zaburzeń i zakłóceń, klasyfikacja środowiska elektromagnetycznego. Poziomy kompatybilności dotyczące zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych i sieciach publicznych - składowe harmoniczne napięcia i prądu. Odchyłki napięcia i częstotliwości. Załamania napięcia. Asymetria napięć. 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 prądzie wejściowym („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.
---------	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa Strzelecki R., Supronowicz H., 1998. Filtracja harmoniczných w sieciach zasilających prądu przemiennego. Postępy Napędu Elektrycznego, Komitet Elektrotechniki PAN, Wydawnictwo A. Marszałek, Toruń Strzelecki R., Supronowicz H., 2000. Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
-----------------------	--

	4. Więckowski, T., 2001. Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Literatura uzupełniająca	1. 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)

8. 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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	60
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D1.3

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

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie energią i teleinformatyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Kazimierz Bieliński, dr inż. Marcin Drechny, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy przedsiębiorczości, Podstawy elektroenergetyki, Systemy pomiarowe, Bezpieczeństwo użytkowania energii elektrycznej, Rynek energii, Informatyka, Metrologia, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Komputerowe systemy pomiarowe
Wymagania wstępne	Znajomość technik pomiarowych wielkości fizycznych, znajomość działania systemów energetycznych i ich charakterystyk. Znajomość podstaw informatyki, przetwarzania sygnałów, systemów pomiarowych i rejestrujących.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30 ^E						2
II			30				2
III				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu działania i eksploatacji systemów pomiarowo-rejestrujących stosowanych w elektroenergetyce.	K_W06	T2A_W04
W2	Zna metody i techniki przesyłania informacji w systemach lokalnych i rozległych.	K_W11	T2A_W07
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia zarządzania energią w przedsiębiorstwach.	K_W07	T2A_W03
UMIĘTNOŚCI			

U1	Potrafi pozyskać informacje z urzędzeń pomiarowo-rejestrujących do celów np. rozliczeniowych i odpowiednio je zinterpretować.	K_U07 K_U08	T2A_U07 InzA_U04
U2	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi pomiarowo-rejestrujących.	K_U19	T2A_U18 InzA_U07
U3	Potrafi korzystać i pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm, katalogów (również w języku angielskim) niezbędnych do wykonania zadania inżynierskiego.	K_U01	T2A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość celu stosowania systemów pomiarowo-rejestrujących oraz zna i rozumie pozatechniczne skutki ich stosowania.	K_K02 K_K04	T2A_K02 InzA_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny.
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
 Ćwiczenia projektowe: wykonanie i przedstawienie projektu na zadany przez prowadzącego temat.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr I	<p>Informacja. Sygnał analogowy, sygnał cyfrowy, kodowanie, zabezpieczanie i przesyłanie informacji. Struktury połączeń do przesyłania informacji. Podstawowe standardy przesyłania informacji w systemach lokalnych i rozległych. Media transmisyjne – przewodowe i bezprzewodowe. Kanały transmisyjne. Protokoły i interfejsy transmisyjne. Metody zwielokrotniania przepustowości kanałów transmisyjnych. Synchronizacja czasu, prognostyka, raporty, wizualizacja wyników. Kierunki rozwoju systemów teleinformatycznych stosowanych w elektroenergetyce.</p> <p>Cele i zadania monitorowania zużycia mediów energetycznego. Monitorowanie czynne i bierne. Zarządzanie energią. Cel i strategie zarządzania. Wdrażanie systemów zarządzania energią w oparciu o normy (np. PN-IEC 50001). Zarządzanie energią na przykładzie gmin. Audyty elektroenergetyczne. Rodzaje i budowa systemów monitorowania. Elementy systemu monitorowania. Urządzenia pomiarowe i rejestrujące w energetyce. Integracja systemów. Przykłady zastosowań. Monitorowanie jako wsparcie sterowania procesami technologicznymi. Systemy SCADA. Kierunki rozwoju zarządzania energią.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr II	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia.</p> <ul style="list-style-type: none"> – System rejestrujący dane z urzędzeń pomiarowych – system monitorowania. – Prognozowanie zapotrzebowania na media energetyczne na podstawie danych archiwalnych zarejestrowanych przez system akwizycji. – Raportowanie, dokumentowanie oraz statystyczna obróbka danych uzyskanych z systemu monitorowania. – Strażnik mocy - ograniczenie nadmiernego poboru mocy. – Grafikowanie zapotrzebowania na media energetyczne. – Modelowanie zapotrzebowania na ciepło.

	– Protokół komunikacyjny Modbus.
Ćwiczenia projektowe Semestr III	Przykładowe tematy do wykonania w ramach ćwiczeń projektowych: Zaprojektowanie systemu monitorowania mediów energetycznych dla budynków przemysłowych oraz mieszkalnych; Zaprojektowanie systemu monitorowania czynnego w wybranym obiekcie technicznym. Analiza efektywności energetycznej i ekonomicznej uzyskanej dzięki wdrożeniu systemu zarządzania energią w wybranym obiekcie użyteczności publicznej (szkoła, szpital, urząd gminny, teatr, kino,....).

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x				
W2		x				
W3	x	x				
U1					x	
U2					x	
U3				x		
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nycz M. (pod redakcją), 2004. Generowanie wiedzy dla przedsiębiorstwa metody i techniki. WAE Wrocław. 2. Flizikowski J., Bieliński K., 2000. Projektowanie Środowiskowych Procesorów Energii. WU ATR Bydgoszcz. 3. Kowalik R., Pawlicki C., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 4. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A., 2006. Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 5. Rosołowski E., 2002. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chustecki J., 1999. Vademecum teleinformatyka I. IDG Poland. 2. Urbanek A., 2002. Vademecum teleinformatyka II. IDG Poland. 3. Urbanek A., 2004. Vademecum teleinformatyka III. IDG Poland. 4. Czasopisma: ElektroInfo, Energia, Utrzymanie Ruchu, Rynek Energii, Energia i Budynek, Ciepłownictwo, Energetyka, Chłodnictwo & Klimatyzacja, Instal, Pneumatyka, Urządzenia dla Energetyki, Rynek instalacyjny, Ogrzewnictwo, Inteligentny budynek.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	90
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	75
Łączny nakład pracy studenta	210
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

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

Nazwa przedmiotu	Energetyka innowacyjna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Kazimierz Bieliński, dr inż. Sławomir Cieślik, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Podstawy elektroenergetyki, Elektroenergetyka zakładu przemysłowego, Rynek energii
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk. Znajomość podstaw gospodarki elektroenergetycznej.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30 ^E						2
III			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie generacji rozproszonej w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U08	T2A_U08 InzA_U01
U2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki w zakresie generacji	K_U12 K_U14	T2A_U12 T2A_U14

	rozproszonej.		InzA_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności 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 laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, wykonanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Charakterystyka zagadnienia innowacyjności w energetyce. Otoczenie prawne. Rozporządzenia MG, IRiESP, IRiESD. Dokumenty nt ograniczenia emisji CO ₂ 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 (obciążalności prądowe linii, poziomy napięcie, parametry jakości energii elektrycznej, warunki zwarciove, zabezpieczenia), warunki przyłączania źródeł energii do sieci elektroenergetycznej, przykłady analizy wpływu źródeł energii na sieć elektroenergetyczną, zagadnienia stabilności systemu, zagadnienia magazynowania energii. Produkcja biopaliw. Elektrownie gazowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym uwzględnieniem: <ul style="list-style-type: none"> – Badania ogniw i systemów fotowoltaicznych, – Badania generatorów stosowanych w turbinach wiatrowych, – Konfiguracji, symulacji współpracy elektrowni wiatrowej z SEE.

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	
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Popczyk J. 2007. Program Innowacyjna energetyka – rolnictwo energetyczne. Politechnika Śląska, Gliwice 2. Kacejko P. 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym,
-----------------------	---

	<p>Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin</p> <p>3. Paska J. 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wyd. PW, Warszawa</p> <p>4. Kowalska A., Wilczyński A. 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Malko J. 2008. Perspektywy Technologii Energetycznych dla Europy. Materiały z Konferencji Innowacyjna energetyka przyszłości na Dolnym Śląsku. Wrocław</p> <p>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.</p>

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	12
Studiowanie literatury	18
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	120
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D2.1

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

Nazwa przedmiotu	Innowacyjne rozwiązania w inżynierii elektrycznej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr inż. Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Podstawy elektroenergetyki, Elektroenergetyka zakładu przemysłowego, Urządzenia i instalacje elektryczne.
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk. Znajomość podstaw gospodarki elektroenergetycznej. Znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	45 ^E						2
III			30				2
III				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z energetyką innowacyjną w szczególności o rozproszonych źródłach energii oraz ogólną wiedzę na temat programów wspierających rozwój rozwiązań innowacyjnych w energetyce.	K_W06	T2A_W04
W2	Ma wiedzę o trendach rozwojowych rozwiązań innowacyjnych w energetyce.	K_W08 K_W09	T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie generacji rozproszonej w tym pomiary	K_U08	T2A_U08 InzA_U01

	i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.		
U2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki w zakresie generacji rozproszonej.	K_U12 K_U14	T2A_U12 T2A_U14 InzA_U04
U3	Potrafi korzystać i pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm, katalogów (również w języku angielskim) niezbędnych do wykonania zadania inżynierskiego.	K_U01	T2A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności 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 laboratoryjne, wykonanie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny; wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń; wykonanie i przedstawienie projektu oraz złożenie go na ostatnich zajęciach.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Podstawowe definicje. Generowanie wiedzy. Charakterystyka zagadnienia innowacyjności. Innowacyjne rozwiązania w inżynierii elektrycznej. Cel i strategię zarządzania energią. Smart Grid. Smart Metering. Systemy monitorowania technologii. Cele i zadania monitorowania zużycia mediów energetycznego. Urządzenia pomiarowe i rejestrujące w energetyce. Systemy SCADA. Generacja rozproszona. Charakterystyka źródeł energii stosowanych w generacji rozproszonej. Wpływ źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej: wpływ różnych typów źródeł na pracę sieci (obciążalności prądowe linii, poziomy napięcie, parametry jakości energii elektrycznej, warunki zwarciove, zabezpieczenia), przykłady analizy wpływu źródeł energii na sieć elektroenergetyczną, zagadnienia magazynowania energii. Technologie energetyczne proekologiczne. Uwarunkowania ekonomiczne: koszty inwestycyjne, koszty eksploatacyjne, ocena efektywności inwestycji.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym uwzględnieniem: <ul style="list-style-type: none"> - System rejestrujący dane z urządzeń pomiarowych – system monitorowania - Badania źródeł rozproszonych - Badanie współpracy źródeł rozproszonych z systemem elektroenergetycznym
Ćwiczenia projektowe	- Tematyka przewidywanych ćwiczeń projektowych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym nastawieniem na nabycie umiejętności w zakresie przeprowadzania analiz efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej oraz poszukiwania innowacyjnych rozwiązań przewidzianych do zastosowania w elektroenergetyce.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U2					x	
U3				x		
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Popczyk J. 2007. Program Innowacyjna energetyka – rolnictwo energetyczne. Politechnika Śląska, Gliwice 2. Kacejko P. 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 3. Paska J. 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wyd. PW Warszawa 4. Kowalska A., Wilczyński A. 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malko J. 2008. Perspektywy Technologii Energetycznych dla Europy. Materiały z Konferencji Innowacyjna energetyka przyszłości na Dolnym Śląsku. Wrocław 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.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	90
Przygotowanie do zajęć	12
Studiowanie literatury	18
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	150
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

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

Nazwa przedmiotu	Przemysłowe układy energoelektroniczne
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Mućko, 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15 ^E						1
II				15			2

10.EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie pojęcia związane z przekształtnikami energoelektrycznymi stosowanymi w układach zasilania gwarantowanego i w procesach technologicznych.	K_W16	T2A_W04
W2	Zna podstawowe topologie układów zasilania gwarantowanego oraz wybranych układów wykorzystywanych w procesach technologicznych.	K_W09	InzA_W02 InzA_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi 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 K_U05 K_U07	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U07
U2	Potrąfi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą projektu, w której zawarte są założenia, przegląd stanu	K_U02 K_U04	T2A_U02 T2A_U04

	obecnego, obliczenia, schematy, wykresy itp.		
U3	Potrafi ocenić i wybrać podzespoły oraz układy energoelektroniczne do prostych i złożonych zastosowań.	K_U15 K_U17 K_U18	T2A_U15 InzA_U05 T2A_U17 InzA_U06
U4	Umie zaprojektować proste, energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym i przemiennym oraz układy falowników do celów technologicznych lub dobrać gotowe urządzenia produkowane przemysłowo.	K_U09	InzA_U01 InzA_U02
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06

11.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia projektowe.

12.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny i ustny.
Ćwiczenia projektowe: wykonanie i prezentacja multimedialna projektu.

13.TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym i przemiennym. Przekształtniki DC/DC z łącznikami twardo oraz miękko przełączającymi w układach zasilaczy impulsowych i układach ładowania baterii. Układy przekształcania AC/DC, DC/DC i DC/AC. Baterie chemiczne. System nadzoru i zarządzania siłownią. 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 zastosowań w układach rezerwowego zasilania oraz zastosowań technologicznych. Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa użytkowania przekształtników.</p>

14.METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	x	x			
W2	x	x			
U1				x	
U2				x	
U3				x	
K1				x	

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

15.LITERATURA

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

4. 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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	60
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.3

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

Nazwa przedmiotu	Elementy robotyki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika Przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						1
II			15				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i pozytywne oceny z oddanych sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Wprowadzenie do robotyki. Kinematyka manipulatorów. Zadanie odwrotne kinematyki. Napędy i mechanizmy robotów przemysłowych. Korekcja odchyłek położenia i odchyłek toru ruchu. Planowanie i generacja trajektorii. Sterowanie manipulatorów z regulowaną siłą. Podstawy programowania robotów przemysłowych. Problematyka bezpieczeństwa pracy na stanowisku zrobotyzowanym.
Ćwiczenia laboratoryjne	Komputerowe modelowanie kinematyki manipulatorów, zadania proste i odwrotne kinematyki. Wykorzystanie systemów programowych (na przykład takich jak: PC-ROSET, ABB Robot Studio, ROBOGUIDE) do tworzenia stanowisk zrobotyzowanych, doboru typu robota, wyboru i zastosowania chwytaków, tworzenia programów w trybie off-line, symulowania trajektorii ruchu robota, badania kolizyjności i optymalizacji ścieżek.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie pisemne	przegetowanie do zajęć laboratoryjnych	wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	wykonanie sprawozdań z ćwiczeń lab.		
W1	x	x				
W2	x					
U1			x	x		
U2	x			x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Knapczyk J., Morecki A. 1999. Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT. 2. Szkodny T. 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej. 3. Zdanowicz R. 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej.
Literatura uzupełniająca	1. Honczarenko J. 2004. Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie. WNT. 2. Szkodny T. 2009. Kinematyka robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej. 3. Szkodny T. 2010. Zbiór zadań z podstaw robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej. 4. Zdanowicz R. 2001. Podstawy robotyki, laboratorium z robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej.

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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10

Łączny nakład pracy studenta	60
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.4

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 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)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30 ^E						2
II			30				2
III				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane narzędzia w układach pomiarowych oraz systemach sterowania stosowanych w praktyce inżynierskiej.	K_U08 K_U20 K_U21	T2A_U08 InzA_U01 T2A_U19 InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania	K_K01	T2A_K01

problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.		
--	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny.
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i pozytywne oceny z oddanych sprawozdań.
 Ćwiczenia projektowe: wykonanie opracowania projektowego.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Przetwarzanie sygnałów analogowych i jego konsekwencje. Reprezentacja cyfrowa sygnałów analogowych. Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych. Metody pomiaru częstotliwości oraz odchyleń częstotliwości sygnału. Pomiar przesunięcia fazowego sygnałów. Filtracja cyfrowa i jej właściwości. Właściwości 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 przemyśle (układy analizatorów jakości energii elektrycznej, układy przetwarzania obrazów).
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych stosowane i analizowane są poznane na wykładach metody przetwarzania sygnałów, wykonywane symulacje komputerowe, prezentowane i interpretowane wyniki, oraz wyciągane wnioski.
Ćwiczenia projektowe	Studenci wykonują indywidualnie określone zadania projektowe. Tematyka projektów jest związana z problematyką analizy częstotliwościowej 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
W1		x				
W2		x				
U1				x	x	
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Lyons R.G. 1999. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa Zieliński T. P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa 2005, ISBN 978-83-206-1640-8. Izydorzyc J., Płonka G., Tyma G. 1999. Teoria sygnałów. Helion, Gliwice, Izydorzyc J., Konopacki J. 2003. Filtry analogowe i cyfrowe. Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Skahill K. 2001. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów

uzupełniająca	<p>logicznych. WNT, Warszawa</p> <p>2. Szafran J., Wiszniewski A. 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej. WNT, Warszawa</p> <p>3. Krzemiński Z. 2001. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk</p>
---------------	--

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, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta	150
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6