

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, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jadwiga Mstowska, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość języka na poziomie B2.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	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
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
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, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Barbara Matuszczak, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość języka na poziomie B2.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	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
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
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, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Zofia Heliasz, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka na poziomie B2

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	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 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
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

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

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie i ekonomia
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki 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
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	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	15
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Pozycja planu: A.3

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

Nazwa przedmiotu	Praca w środowisku wielokulturowym
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Witold Hołubowicz dr hab. inż. Michał Choraś
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	30						3

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 niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz pracy w środowisku o odmiennej tożsamości kulturowej;	K_W12	T2A_W08 InzA_W03
W2	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i pracy w środowisku wielokulturowym;	K_W13	T2A_W09
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem opisów i instrukcji dotyczących urządzeń elektronicznych, narzędzi informatycznych, aplikacji i podobnych dokumentów;	K_U06	T2A_U06,
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów; potrafi ocenić ryzyka związane z komunikacją i pracą w środowisku wielokulturowym;		

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K01, K_K06	T2A_K01, T2A_K06
K2	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur;	K_K03	T2A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład, studium przypadków, filmy szkoleniowe z dyskusją

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Fifty ways to improve your intercultural skills”, B.Dignen and J.Chamberlain, Summertown Publishing, 2009 2. “Communicating across cultures”, book + DVD, B.Dignen, Cambridge University Press, 2012 3. “Effective International business communication”, B.Dignen, I.McMaster, Collins, 2013
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	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	80
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:**Pozycja planu:****A.4****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne (do wyboru forma zajęć)
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	nauczyciele Studium Wychowania Fizycznego i Sportu UTP
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające zwolnienie.

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	20						1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Student : - zna przepisy gry i zasady sędziowania; - posiada aktualną wiedzę z wybranej tematyki sportowej.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Student potrafi ; - dobrać sprzęt sportowy i umie korzystać z niego zgodnie z regulaminem obiektów sportowych, - kontrolować wysiłek fizyczny na podstawie własnego tętna.		
U2	Student : - posiada podstawowe umiejętności techniczno-taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu; - potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów		

	i sprawdzianów.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	<p>Student ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych; - potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play; - ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia. 		

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Semestr kończy się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest systematyczne i aktywne uczestnictwo w zajęciach; wykonanie wybranych prób sprawnościowych „Eurofit” oraz sprawdzianów technicznych wybranej formy ruchu. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa zgodnie z regulaminem studiów a każda nieobecność musi być usprawiedliwiona. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego (CZL) uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym i wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nią związane.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

3. Potrzeba promowania zdrowego stylu życia

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.1

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

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

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	35 ^E						2
I		25					2
I			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskać dane do badań, odpowiednio je przygotować i je zinterpretować.	K_U01	T2A_U01
U2	Potrafi prawidłowo zaplanować i przeprowadzić badania	K_U08	T2A_U08

	statystyczne oraz właściwie interpretować wyniki przeprowadzonych badań.		
U3	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz prostymi problemami badawczymi.	K_U11	T2A_U11
U4	Potrafi ocenić przydatność metod w badaniach statystycznych.	K_U12	T2A_U12
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, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny.

Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Statystyka matematyczna. Podstawowe pojęcia statystyki: próba prosta, szereg rozdzielczy, histogram, statystyki, nieobciążoność, efektywność i zgodność ciągu statystyk. Estymacja parametrów: estymator, metody konstrukcji estymatorów, wybrane przykłady. Rozkłady wybranych statystyk: rozkład chi-kwadrat, rozkład Studenta, Weibulla, Gumbela inne rozkłady. Estymacja przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych: testy istotności, podstawowe przykłady testów parametrycznych i nieparametrycznych, testy zgodności i niezależności. Metody optymalizacji – wybrane zagadnienia. Pochodna, całka i równania różniczkowe w praktycznych zastosowaniach w elektrotechnice.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań z zakresu tematycznego wykładów.
Ćwiczenia laboratoryjne	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
-------------------	-------------

	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdania		
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
W4	x	x				
U1			x			
U2			x			
U3			x			
U4			x			
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dobosz M., 2004. Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT 2. Lassak, M. 2010. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XIII. Bydgoszcz, Supremum 3. Starzyńska W., 2006. Statystyka praktyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN 4. 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	75
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	150
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1

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

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z elektrotechniki
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr hab. inż. (sylabus)
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy metod numerycznych
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie metod analizy obwodów elektrycznych oraz podstawowych metod numerycznych.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	45 ^E						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 podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych elementów teorii obwodów.	K_W06	T2A_W04
W2	Zna podstawowe metody i techniki analizy 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 i zidentyfikować ograniczenia metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego w dziedzinie elektrotechniki.	K_U19	T2A_U18 InzA_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 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	1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa 2. Kudrewicz J., 1996. Nieliniowe obwody elektryczne. WNT Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

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, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. 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
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 rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu numerycznych metod rozwiązywania układów równań nieliniowych ze szczególnym uwzględnieniem wyboru wartości warunków początkowych, metody elementów skończonych oraz metod programowania nieliniowego i optymalizacji.	K_W01	T2A_W01
W2	Zna podstawowe metody i techniki stosowania algorytmów numerycznych w zakresie rozwiązywania układów równań nieliniowych, metody elementów skończonych, programowania nieliniowego oraz optymalizacji.	K_W11	T2A_W07 InzA_W02
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 harmonicznych 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 – 30 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
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.3

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

Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy pomiarowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Ryszard Jasik, dr hab. inż., prof. UTP Dariusz Surma, dr inż. Maciej Fajfer, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Informatyka, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Podstawy techniki mikroprocesorowej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych metod pomiarowych, algorytmów przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowych przyrządów pomiarowych, mikroelektronicznych układów funkcyjnych, umiejętność posługiwania się komputerem w zakresie podstawowym.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń, projekt.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Przypomnienie podstawowych pojęć: komputerowy system pomiarowy, testujący i diagnostyczny.</p> <p>Powtórzenie wiadomości związanych z aparaturą do pracy w komputerowych systemach pomiarowych: (multimetry cyfrowe, liczniki/timery, programowane generatory, oscyloskopy cyfrowe).</p> <p>Współpraca sprzętu pomiarowego z komputerem – interfejsy pomiarowe; wprowadzenie do standardów: USB i IEC 625 (IEEE 488). Przegląd interfejsów RS 232C, RS 422 i RS 485 (struktura ramek, przepływności bitowe, zastosowania) w odniesieniu do protokołów MODBUS ASCII/RTU.</p> <p>Język SCPI – wstęp, przykłady, zastosowania.</p> <p>Czujniki i przetworniki pomiarowe – przypomnienie podstawowych pojęć, kalibracja przetwornika pomiarowego (charakterystyki statyczne – metoda regresji liniowej). Przetwornik pomiarowy TRUE RMS budowa i zasada działania w odniesieniu do przykładowego rozwiązania firmowego. Pętla prądowa. Czujnik temperatury DS18B20 i interfejs 1-WIRE – metoda emulacji za pomocą RS232.</p> <p>Komputerowe karty pomiarowe – przegląd bloków funkcjonalnych kart pomiarowych: kondycjonery sygnałów, filtry antyaliasingowe, układy próbkująco-pamiętające, multipleksery, mikroelektroniczne układy funkcyjne. Przetworniki analogowo-cyfrowe sigma-delta, przetworniki cyfrowo-analogowe R2-R. Programowalne wzmacniacze pomiarowe.</p> <p>Zasady współpracy karty pomiarowej z komputerem osobistym.</p> <p>Programowanie systemów pomiarowych w języku graficznym: LabVIEW.</p> <p>Projektowanie przyrządów wirtualnych w środowisku LabVIEW for Windows.</p>
Laboratorium	<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: zastosowania LabView w automatyzacji procesu pomiarowego w kontekście pomiarów wykonywanych w elektrotechnice i elektronice.</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	60
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	90
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.4

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

Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jacek Gieras, Prof. dr hab. inż. Omelyan Plakhtyna, Prof. dr hab. inż. Jan Mućko, dr hab. inż. prof. UTP Włodzimierz Bieliński, dr inż. Sławomir Cieślik, dr hab. inż. (syllabus) 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
II				35			4
III				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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
U3	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych w dziedzinie inżynierii elektrycznej.	K_U16	T2A_U16

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06
K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	K_K07	T2A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie opracowania naukowego z wybranej tematyki.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Projekt Semestr II i III	<p>Student wybiera w semestrze II i III 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</p>
-----------------------------	--

– Prof. dr hab. inż. Omelyan Plakhtyna

Przedmiot obejmuje:

- 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

	<p>Projekt obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p> <p>E. Elektrownie i farmy wiatrowe – dr inż. Sławomir Cieślak</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>F. Obliczenia równoległe i rozproszone w elektrotechnice</p> <p>– dr inż. Marcin Drechny</p> <p>Projekt obejmuje realizację obliczeń inżynierskich w elektrotechnice na ogólnodostępnych procesorach równoległych (procesory kart graficznych) lub na komputerach rozproszonych (połączonych ze sobą za pomocą sieci np. Ethernet).</p> <p>Wybrana tematyka: a) algorytmy metod numerycznych - np. interpolacja, aproksymacja, rozwiązywanie układów równań, b) obliczanie rozptyłów</p>
--	---

	<p>mocy w sieciach elektroenergetycznych, c) implementacja wybranych algorytmów pomiarowych i decyzyjnych cyfrowej automatyki elektroenergetycznej.</p> <p>Zakres realizowanego projektu zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktyczną implementację realizowanych obliczeń w technice równoległej lub rozproszonej, - weryfikację poprawności działania implementowanego algorytmu obliczeniowego, - 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				
U3	x				
K1	x				
K2	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 II: 35 sem III: 30
Przygotowanie do zajęć	sem II: 15 sem III: 15
Studiowanie literatury	sem II: 40 sem III: 40
Inne (przygotowanie publikacji naukowej, przygotowanie prezentacji)	sem II: 45 sem III: 45

Łączny nakład pracy studenta	sem II: 135 sem III: 130
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	sem II: 4 sem III: 4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem II: 4 sem III: 4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.5

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, Informatyki 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	50 ^E						3
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 T2A_U09 InzA_U02
U3	Potrafi stosować modele matematyczne bardziej skomplikowanych układów napędowych do badań symulacyjnych.	K_U09	T2A_U09 InzA_U02

U4	Ma przygotowanie w zakresie eksploatacji napędów elektrycznych w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa w tym zakresie.	K_U13	T2A_U13
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 InzA_K01
K2	Zdaje sobie sprawę z celowości i możliwości stosowania badań symulacyjnych układów napędowych.	K_K02 K_K06	T2A_K04 T2A_K06
K3	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K05	T2A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny.

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					
U4						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	80
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	135
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.6

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

Nazwa przedmiotu	Nowe kierunki w elektrotechnice
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jacek Gieras, prof. dr hab. 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						2
I				15			3

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
U4	Potrafi integrować wiedzę na potrzeby różnych dziedzin nauki, w tym: nanotechnologii, inżynierii klinicznej i inżynierii obronnej oraz stosować podejście systemowe, uwzględniające pozatechniczne aspekty w zadaniach inżynierskich.	K_U10	T2A_U10 InzA_U03
U5	Potrafi zaproponować rozwiązania innowacyjne, prowadzące do poprawy wskaźników istniejących rozwiązań w inżynierii elektrycznej.	K_U16	T2A_U16
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>Układy mikroelektromechaniczne (MEMS); technologia wytwarzania, wybrane zastosowania, mikromaszyny o wymiarach poniżej 5 mm.</p> <p>Urządzenia elektromechaniczne oraz piezoelektryczne do zbierania energii (energy harvesting devices).</p> <p>Elektrotechnika i elektronika w inżynierii klinicznej: pompy implantowane do wspomagania lewej komory serca, pompy infuzyjne, pompy insulinowe, maszyny do hemodializy, endoskopia kapsułkowa, roboty chirurgiczne, protezy aktywne.</p> <p>Elektrotechnika i elektronika na polu walki: mikrogeneratory, bezzałogowe minisamoloty (unmanned aerial vehicles UAV), broń laserowa, broń mikrofalowa.</p> <p>Rola kreatywności i innowacji we współczesnym kształceniu inżyniera elektryka oraz w przemyśle elektrotechnicznym.</p>
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		

U4						x
U5				x		
K1				x		x

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.7

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

Nazwa przedmiotu	Systemy sterowania cyfrowego
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Piotr Boniewicz, dr inż. Andrzej Dębowski, dr hab. inż., prof. UTP Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Informatyka Podstawy elektroniki i energoelektroniki (sem. III i IV studiów I stopnia) Podstawy techniki mikroprocesorowej (sem. III - V studiów I stopnia)
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	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
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 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 szeregowo, ETHERNET itp.). Programowalne terminale wizualizacyjne do programowania i monitorowania pracy sterowników. Metodyka konstruowania użytkowego oprogramowania sterowników PLC. Międzynarodowy standard języków programowania PLC. Języki tekstowe i graficzne. Komputerowe wspomaganie programowania, testowania i uruchamiania sterowników PLC (zintegrowane środowiska programowe). Przemysłowe sieci procesowe wg EN 50170. Topologia, media transmisyjne, sposoby transmisji i kodowania, metody dostępu do sieci, protokoły komunikacyjne (np. PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA, FIP, FIELDBUS, MODBUS). Połączenia i komunikacja między sterownikami. Okablowanie strukturalne (wg EIA/TIA 568). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znaczący reprezentanci sterowników PLC. Przykłady aplikacji.</p> <p><u>Programowalne układy logiczne w automatyce</u></p> <p>Zapoznanie się z dostępnymi programowalnymi układami logicznymi (PLD, CPLD, FPGA). Zapoznanie ze sposobami opisu sprzętu oraz z zasadą działania programowalnych układów logicznych, zasadami projektowania i implementacji praktycznych systemów realizujących wybrane funkcje. Przedstawienie</p>
---------	---

	<p>oprogramowania wspomagającego projektowanie układów z wykorzystaniem technologii FPGA.</p> <p>sem. II</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>Oprogramowanie i przykłady zastosowań mikroprocesorów w układach energoelektronicznych. Programowe realizacje regulatorów, programowy regulator dwupołożeniowy, programowy regulator PID, programowe i sprzętowe realizacje modulatorów MSI, wybrane przykłady zastosowań. Sprzęgi i układy współpracujące, układy pomiaru napięć i prądów odkształconych, elektroniczne czujniki pomiarowe, układy sprzęgające z obwodami wyzwalania zaworów półprzewodnikowych. Kierunki rozwoju mikroprocesorowych układów sterujących przekształtnikami statycznymi.</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. Podstawowe wymagania stawiane programom nadzoru i wizualizacji procesów przemysłowych wykorzystywanych w gniazdowych i rozproszonych systemach automatyki. Tendencje rozwojowe automatyki przemysłowej.</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. II</p> <p><u>Mikroprocesory i mikrokomputery w układach sterowania</u></p> <p>Opracowanie koncepcji sterowania wybranych układów energoelektronicznych, przygotowanie algorytmów i oprogramowania na dostępne mikrokontrolery lub mikrokomputery jednopłytkowe, zapoznanie z możliwościami wykorzystania dostępnych środowisk programowych na w/w platformach sprzętowych, budowa, oprogramowanie i testowanie wybranych układów sterowania.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
		Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie

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"> Hejmo W., Koziół R. 1994. Systemy mikroprocesorowe w automatyce napędu elektrycznego. WNT, Warszawa Plaza A., R. 1988. Systemy czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa Józef Kalisz i in. 2002. Język VHDL w praktyce. WKŁ, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Wójciak A.: Mikroprocesory w układach przekształtnikowych. WNT, Warszawa 1992. Majewski J., Zbysinski P. 2007. Układy FPGA w przykładach. Wydawnictwo BTC, Warszawa Skahill K. 2004. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa 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	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	60
Łączny nakład pracy studenta	240
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	9
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	9

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

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

Nazwa przedmiotu	Wykład monograficzny
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr hab. inż. (syllabus)
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia z elektrotechniki, metody numeryczne w technice, komputerowe systemy pomiarowe, nowe kierunki w elektrotechnice, systemy sterowania cyfrowego.
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie nieliniowych obwodów elektrycznych, metod numerycznych, technik symulacyjnych, nowoczesnych systemów pomiarowych i podstaw sterowania automatycznego.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych i innowacyjnych osiągnięciach z zakresu wybranej dziedziny elektrotechniki.	K_W08 K_W09	T2A_W05
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	K_W11	T2A_W07 InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
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 analizy naukowej literatury.	K_U03	T2A_U03

U3	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierii elektrycznej i prostymi problemami badawczymi.	K_U11	T2A_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K03	T2A_K06 InzA_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.9

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Sławomir Cieślik, dr hab. inż. (sylabus)
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					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 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
K3	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	K_K07	T2A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wystąpienia studentów, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wygłoszenie co najmniej dwóch referatów z tematyki pracy dyplomowej.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 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. PŚI., Gliwice 2001. Rozpondek M., Wyciślik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa
-----------------------	---

	magisterska i inżynierska, Wyd. PŚI., Gliwice 2007. 4. Bielski A., Ciuryło R.: Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń 1998.
Literatura uzupełniająca	1. Braszczyński J.: Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa 1992. 2. Turzeniecka D.: Ocena niepewności wyników pomiarów, Wyd. PP, Poznań 1997.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1

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

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

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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
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	K_K01	T2A_K01

	kwalfikacji.		
--	--------------	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne. 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 odchyżeń 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	Zaliczenie pisemne
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. Skahill K. 2001. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Szafran J., Wiszniewski A. 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej

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
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

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

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

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna klasyfikację sterowników przemysłowych.	K_W11	T1A_W03
W2	Zna metody i podstawowe języki programowania.	K_W11	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprogramować poznany na zajęciach sterownik przemysłowy w oparciu o sformułowany algorytm.	K_U06 K_U07 K_U16	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
U2	Potrafi sprawdzić poprawność działania programu.	K_U06 K_U07 K_U16	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych	K_K01	T1A_K01

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Budowa programowalnych sterowników przemysłowych (PLC). Moduły wejść/wyjść cyfrowych oraz analogowych. Moduły specjalizowane sterowników PLC. Moduły komunikacyjne. 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). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znaczący reprezentanci sterowników PLC. Przykłady wykorzystania sterowników PLC w wybranych zastosowaniach przemysłowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wykorzystanie sterowników PLC w sterowaniu wybranymi urządzeniami/procesami przemysłowymi.
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC oraz sporządzenie opracowania projektowego.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, wyd. BTC, Legionowo 2011; 2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, wyd. BTC, Legionowo 2008; 3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ 2014.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	1. Norma PN-EN 61131-3, Sterowniki programowalne, 2013;
--------------------------	---

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	20
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.3

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

Nazwa przedmiotu	Energetyka innowacyjna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Kazimierz Bieliński, dr inż. Sławomir Cieślik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Nowe kierunki w elektrotechnice, Wybrane zagadnienia z elektrotechniki, Systemy sterowania cyfrowego
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów elektroenergetycznych i ich charakterystyk. Znajomość podstaw gospodarki elektroenergetycznej.

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: stanów pracy systemu elektroenergetycznego oraz rynku energii.	K_W04	T2A_W03
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie generacji rozproszonej w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i	K_U08	T2A_U08 InzA_U01

	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_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 projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Charakterystyka zagadnienia innowacyjności w energetyce. Otoczenie prawne. Rozporządzenia MG, IRiESP, IRiESD. Dokumenty dotyczące ograniczenia emisji CO 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 napięć, 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 projektowe	Przeprowadzone zostanie ćwiczenie demonstracyjne współpracy elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej z generacją rozproszoną (wynik przyłączania innowacyjnych źródeł energii elektrycznej), a następnie każdy ze studentów będzie wykonywał projekt dotyczący innowacyjnego układu lub elementu układu elektroenergetycznego (np.: ogniwa i systemy fotowoltaiczne, układy z generatorami stosowanymi w turbinach wiatrowych i wodnych, konfiguracja współpracy jednostki wytwórczej z SEE, monitorowanie pracy systemów).

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

U2				x
K1	x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 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	60
Przygotowanie do zajęć	12
Studiowanie literatury	18
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdania, projektu)	40
Łączny nakład pracy studenta	130
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.4

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

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

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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
UMIĘTNOŚCI			
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

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Przedstawienie celów działania Rynku energii. Wprowadzenie nowych pojęć, przedstawienie typów, struktury oraz istoty działania Rynku energii. Uczestnicy rynku energii. Zasada TPA. Prawo energetyczne. Rozporządzenia. IRiESP. IRiESD. Rola Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Mechanizmy i zasady obowiązujące na Rynku energii w Polsce. Operator systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Model rynku w Polsce. Rynek detaliczny i hurtowy. Rynek bilansujący. Giełda energii. Rynek energii a bezpieczeństwo energetyczne. Aspekty ekologiczne. Działania marketingowe w energetyce. Ceny na Rynku energii. Procedury wyboru sprzedawcy na Rynku energii. Kierunki rozwojowe Rynku energii.</p>
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	Projekt
W1	x		
W2		x	
U1			x
U2			x

K1			x
K2			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	60
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie projektu)	40
Łączny nakład pracy studenta	130
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.5

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

Nazwa przedmiotu	Przemysłowe układy energoelektroniczne
Kierunek studiów	elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Mućko, dr hab. inż. prof. UTP
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
II	15						1
III				15			1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

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

U3	Potrafi ocenić i wybrać podzespoły oraz układy energoelektroniczne do prostych i złożonych zastosowań.	K_U15 K_U18	T2A_U15 InzA_U05 InzA_U06
U4	Potrafi wykorzystać metody analityczne i/lub symulacyjne do rozwiązywania zadań inżynierskich. Umie zaprojektować proste, energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym i przemiennym oraz układy falowników do celów technologicznych lub dobrać gotowe urządzenia produkowane przemysłowo.	K_U09 K_U21	T2A_U09 InzA_U02 InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06	T2A_K06 InzA_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie i prezentacja multimedialna projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

K1				x		
K2				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 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).

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.6

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

Nazwa przedmiotu	Elementy robotyki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika Przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak 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
II	15						1
III				15			1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
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 projektowe.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Wprowadzenie do robotyki. Kinematyka manipulatorów. 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 projektowe	Każdy student otrzymuje indywidualne zadanie utworzenia stanowiska zrobotyzowanego, doboru typu robota, wyboru i zastosowania chwytaków korzystając z systemów programowych (np.: PC-ROSET, ABB Robot Studio, ROBOGUIDE). Projekt obejmuje także utworzenie programu w trybie off-line, symulowanie trajektorii ruchu robota, badanie kolizyjności i optymalizacji ścieżek.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2

Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2
--	----------

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.7

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

Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w systemach elektroenergetycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	II stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroenergetyki, Urządzenia i instalacje elektryczne, Technika wysokich napięć
Wymagania wstępne	Znajomość zasad modelowania matematycznego podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego

B. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną, obejmująca istotne zagadnienia z zakresu stanów zakłóceń, zanurzeniowych i przejściowych, występujących w systemach elektroenergetycznych.	K_W01 K_W04	T2A_W03
W2	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat stanów zwarciovych i metod wyznaczania charakterystycznych parametrów.	K_W04 K_W07	T2A_W04
W3	Ma wiedzę na temat nowych osiągnięć z zakresu identyfikacji, rejestracji i analizy stanów zakłóceń w systemach elektroenergetycznych.	K_W09	T2A_W05
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	K_U13	T2A_U13

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, prelekcja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

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

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

K2	x				x	
K3	x				x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kanicki A., 2001. Wyznaczanie wielkości zwarciovych w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2. Kafejko 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

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.)	15
Łączny nakład pracy studenta	65
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.8

8. 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, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Jan Mućko, dr hab. inż. prof. UTP
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

9. 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 kompatybilnością elektromagnetyczną oraz współczynnikami charakteryzującymi jakość energii elektrycznej.	K_W07	T2A_W04
W2	Zna podstawowe procedury służące ocenie kompatybilności.	K_W07 K_W11	InzA_W02 InzA_W07
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić wpływ zainstalowanych urządzeń na generowanie harmonicznych oraz zaburzeń radioelektrycznych, potrafi wybrać właściwe normy służące tej ocenie.	K_U15	T2A_U15 InzA_U05
U2	Potrafi określić kierunki działań mających na celu zmniejszenie poziomu generowanych przez urządzenia zaburzeń.	K_U16	T2A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy wzajemnego oddziaływania urządzeń	K_K02	T2A_K02

elektrycznych, ich negatywnego oddziaływania na tzw. środowisko elektromagnetyczne oraz obowiązujących w tym zakresie norm, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.	K_K05	T2A_K05 InzA_K01
---	-------	---------------------

10. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, dyskusja.

11. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

12. 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.
---------	--

13. 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

14. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strzelecki R., Supronowicz H., 1998. Filtracja harmonicznych w sieciach zasilających prądu przemiennego. Postępy Napędu Elektrycznego, Komitet Elektrotechniki PAN, Wydawnictwo A. Marszałek, Toruń 2. Strzelecki R., Supronowicz H., 2000. Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Więckowski, T., 2001. Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barlik R., Nowak M., 2014. Energoelektronika. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2. Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa 3. Normy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej oraz jakości energii elektrycznej (PN-EN 50160, PE-EN 61000-2-4, -3-2, -3-3, -4-11, -6-1, -6-2, -6-3, -6-4; PN-EN 61800-3, PN-T 01030, PN-T 03501)
--------------------------	--

15. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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