

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**1.1. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Język obcy kontynuowany – język angielski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Jadwiga Mstowska, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka angielskiego na poziomie średniozaawansowanym B1

1.2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III			30				2
IV			30				2
V			30				2
VI			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 wie jak, np.: formułować poprawne zdania, rozróżniać styl potoczny i formalny w zależności od zastosowanego słownictwa, scharakteryzować trudności pojawiające się w pracy nad poszczególnym tekstem, wskazać różnice fonetyczne, leksykalne i inne między wersją brytyjską i amerykańską języka angielskiego, wybrać potrzebne informacje, wskazać błędy, formułować wnioski, skompletować potrzebne mu materiały.	-	-
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi, wskazać błędy, stosować podstawowe konstrukcje, opowiadać krótkie historie, rozumie wypowiedzi na znane mu tematy przy użyciu słownictwa ogólnego i związanego z kierun-	K_U05	T1A_U01 T1A_U06

	kiem studiów, potrafi czytać ze zrozumieniem teksty zawierające szeroki zakres słownictwa ogólnego oraz podstawowe słownictwo specjalistyczne z zakresu własnej specjalności, wyszukiwać potrzebne informacje w tekście, zastosować interpretację kontekstową, wyciągać wnioski z przeczytanego tekstu użyć charakterystycznego dla nich słownictwa i zwrotów		
U2	Po zakończeniu przedmiotu student 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.	K_U06	T1A_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest otwarty na nowe techniki nauczania, jest zdolny do samodzielnego uczenia się oraz krytycznego przyjmowania napływających wiadomości.	K_K01	T1A_K01
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Lektorat: zaliczane na podstawie wyników sprawdzianów przeprowadzanych w trakcie semestru. Na VI semestrze dodatkowo test specjalistyczny i referat z języka branżowego.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój podstawowych sprawności językowych (czytania, pisania, mówienia i rozumienia). Pierwsze trzy semestry mają na celu powtórzenie i rozszerzenie wiadomości z różnych dziedzin życia codziennego i otaczającej nas rzeczywistości (general English). Kolejne semestry poświęcone są przyswajaniu wiadomości i słownictwa związanego z kierunkiem studiów (specific English). Czytanie i pisanie tekstów na temat ogólnych zagadnień z zakresu elektrotechniki i elektroniki. Omówienie tematów takich jak: historia elektryczności, najważniejsze odkrycia, bezpieczeństwo w miejscu pracy, urządzenia elektryczne, przyszłość elektrotechniki itp. Oglądanie filmów o zagadnieniach technicznych. Omawianie symboli matematycznych, jednostek fizycznych, określeń i symboli stosowanych w elektrotechnice i elektronice. Czytanie i tłumaczenie specjalistycznych tekstów z dziedziny elektrotechniki i elektroniki, takich jak: dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów. Pisanie streszczeń takich tekstów. Prezentacje przygotowane przez studentów na temat zagadnień technicznych.
----------	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Referat	Sprawdziany	Wypowiedź ustna	Test specjalistyczny
W1	x	x	x	

U1	x	x	x	x
U2	x			
K1			x	
K2			x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podręcznik wiodący wybrany przez nauczyciela prowadzącego zajęcia 2. Angielsko-polski i polsko-angielski słownik terminów, pojęć i zwrotów z dziedziny elektroenergetyki, B.Szewc, rok: 2005, ISBN: 83-7335-219-8, Wyd. II rozszerzone, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
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. Skrzyńska, 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 lub inne, wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów, np. Spotlight, Reader's Digest, The Times, London Calling 7. 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	120
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie referatu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.2

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

Nazwa przedmiotu	Język niemiecki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Barbara Matuszczak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka niemieckiego na poziomie A2

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III			30				2
IV			30				2
V			30				2
VI			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 wie jak: - objaśniać zasady funkcjonowania firmy, przemysłu, branży elektrotechnicznej; - scharakteryzować swoją firmę, działy w firmie oraz ich zadania; - wybrać odpowiednie zwroty do każdej sytuacji biznesowej; - przedstawiać siebie i swoich współpracowników; - scharakteryzować profil firmy, jej historię; - zdefiniować zlecenie, ofertę, zapytanie oraz potwierdzić zlecenie; - formułować list handlowy; - stosować takie zagadnienie gramatyczne jak: odmianę przymiotnika z rodzajnikiem określonym, nieokreślonym i	-	-

	bez rodzajnika; formy czasowe (Perfekt i Plusquamperfekt); przyimki z celownikiem i biernikiem; stopniowanie przymiotnika; konstrukcje bezokolicznikowe; strona bierna w czasach, z czasownikami modalnymi; zdania podrzędnie złożone z różnymi spójnikami.		
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej, potrafi: <ul style="list-style-type: none"> - nawiązać kontakt z klientem; - sporządzić notatkę z rozmowy, krótkie sprawozdanie; - negocjować terminy, odrzucić propozycję lub ją zaakceptować; - nazwać zakresy i kompetencje poszczególnych działów; - opisać wyposażenie biura i jego funkcjonowanie; - polecić restaurację, danie; - prowadzić konwersację na temat rodziny, świąt, czasu wolnego; - opisać drogę na zewnątrz i wewnątrz budynku; - przetłumaczyć fachowe teksty z dziedziny elektrotechniki. 	K_U05	T1A_U01 T1A_U06
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 i kontynuować dalszy rozwój językowy.	K_U06	T1A_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest otwarty na nowe techniki nauczania, jest zdolny do samodzielnego uczenia się oraz krytycznego przyjmowania napływających wiadomości.	K_K01	T1A_K01
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny językowo w stosunku do partnerów rozmów, chętny do podejmowania rozmów; kreatywny w doborze słownictwa, otwarty na pytania, współpracuje z kolegami; jest zdolny do rozmowy, tłumaczenia tekstów związanych z pracą, świadomy popełnianych błędów, chętny do współpracy.	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje multimedialne, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Test leksykalno-gramatyczny, zaliczenie ustne i pisemne, przygotowanie prezentacji.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	<ul style="list-style-type: none"> - Zagadnienia gramatyczne: odmiana przymiotnika; konstrukcje bezokolicznikowe; czas Perfekt i Plusquamperfekt; przyimki; stopniowanie przymiotnika; strona bierna. - Przedstawianie się, wizyta: pozdrowienia; przedstawianie siebie i innych; omawianie programu pobytu w firmie. - Przedsiębiorstwo i produkty: branże; struktura przedsiębiorstwa; spółki;
----------	---

	<p>produkty firmy.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ustalanie terminów: zaproszenie do restauracji; polecenie restauracji; odwołanie terminu. – Rozmowy o wolnym czasie, urlopie: wydatki na wolny czas; informacje o zabytkach w mieście; rozmowy o zainteresowaniach. – .Struktura przedsiębiorstwa: działy w firmie; zadania poszczególnych działów; opis drogi wewnątrz w budynku. – Zakres odpowiedzialności pracowników: opis zadań pracowników i odpowiedzialności; opis wyposażenia biura; mówienie o nastawieniu do pracy. – Telefonowanie: przedstawienie sprawy; przeliterowanie nazwiska; pozostawienie informacji na sekretarce automatycznej. – Pobyt i konferencja w hotelu: polecenie hotelu; negocjowanie cen za organizację konferencji; zarezerwowanie hotelu i odwołanie rezerwacji. – Lotnisko: zakup biletu; zachowanie się na lotnisku; opis drogi do lotniska. – Targi: wyposażenie stoiska; nawiązywanie kontaktów; po targach; porównanie produktów. – Warunki handlowe: warunki sprzedaży; warunki dostawy; warunki płatności. – Korespondencja handlowa: pisanie listu motywacyjnego; pisanie życiorysu; pisanie oferty; pisanie maili, faksów itp. – Słownictwo fachowe: przewodniki i półprzewodniki; tranzystory; budowa i zastosowanie; technika cyfrowa; kondensatory, budowa i zastosowanie; prąd stały i zmienny. – Słownictwo fachowe: fale elektromagnetyczne; drgania, ruch wahadłowy; akustyk; przesyłanie i odbieranie informacji; techniki informatyczne, gromadzenie informacji, telefon, telewizja i radio; transmisja informacji; reaktory atomowe.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Testy leksykalno-gramatyczne	Kolokwium pisemne	Prezentacja	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x
U1		x	x	x
U2			x	
K1				x
K2				x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conlin, C. 2003. Unternehmen Deutsch Neubearbeitung Lehrbuch. Wydawnictwo LektorKlett, Poznań 2. Conlin, C. 2003. Unternehmen Deutsch Neubearbeitung Arbeitsbuch. Wydawnictwo LektorKlett, Poznań 3. Braunert, J. Schlenker W. 2005. Unternehmen Deutsch Aufbaukurs Lehrbuch. Ernst Klett Sprachen, Stuttgart
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bęza, S. 2005. Nowe repetytorium z gramatyki języka niemieckiego.

uzupełniająca	Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2. Querschnitt. Physik und Technik, Westermann 1989, Braunschweig
---------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	120
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie prezentacji itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.3

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

Nazwa przedmiotu	Język rosyjski
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Zofia Heliasz, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość języka rosyjskiego na poziomie A2

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III			30				2
IV			30				2
V			30				2
VI			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 średnio zaawansowanym, rozumie tekst słuchany i czytany, potrafi wyszukać kluczowe myśli i słowa oraz znaleźć szczegółowe informacje. Student zna struktury gramatyczne na poziomie średniozaawansowanym i używa ich w prawidłowym kontekście. Student zna słownictwo specjalistyczne z zakresu elektrotechniki, rozumie teksty specjalistyczne i potrafi je przetłumaczyć, potrafi tłumaczyć zdania i proste teksty z polskiego na rosyjski.	-	-
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student swobodnie porozumiewa się w języku rosyjskim, stosując odpowiednie funkcje komunikacyjne, rejestr i styl. Student potrafi	K_U05	T1A_U01 T1A_U06

	stosować odpowiednie środki językowe w zakresie określonego typu wypowiedzi ustnej i pisemnej, potrafi korzystać z tekstów modelowych i streszczać teksty. Student potrafi formułować zróżnicowane wypowiedzi pisemne i ustne. Student potrafi napisać podanie, list motywacyjny i CV, także zaprezentować się podczas rozmowy kwalifikacyjnej w języku rosyjskim.		
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_U06	T1A_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest kreatywny, aktywny na rynku pracy, chętny do rozwijania swoich umiejętności i poszerzania wiedzy, świadomy różnic i podobieństw kulturowych.	K_K01	T1A_K01
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie, współpracuje z kolegami	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Praca z tekstem, metody aktywizujące, prezentacje ustne.
--

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 średniozaawansowanym. Terminologia specjalistyczna (elektrotechnika). Wzbogacanie form i stylistyki przekazu- korespondencja biznesowa (CV, list motywacyjny). Prace projektowe.
----------	--

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. Pado, A. 2006. Start.Ru - Język rosyjski dla średnio zaawansowanych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Fidyk, M. Skup'-Stundis, T. 1997. Nowe Repetytorium z języka rosyjskiego. Wydawnictwa Szkolne PWN, Warszawa

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Skiba, R. Szczepaniak M. 1999. 'Dzielowaja rzecz' Podręcznik z rozszerzonym zakresem słownictwa handlowo-menedżerskiego. 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.
--	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	120
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie prezentacji itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.2

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

Nazwa przedmiotu	Komunikacja społeczna i praca w grupie
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Witold Hołubowicz, dr hab. inż., prof. UTP. Michał Choraś, dr inż. Adam Flizikowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy 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
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	Rozumie rolę negocjacji w życiu codziennym, zarówno w sytuacjach zawodowych jak i niezawodowych, niskiego oraz wysokiego szczebla. Ma uporządkowaną wiedzę na temat etapów negocjacji, gamy możliwych sposobów działania oraz ich interpretacji.	K_W22	T1A_W08
W2	Posiada wiedzę na temat cech, jakie aspekty działania odróżniają ludzi działających skutecznie od pozostałych wg metodyki Covey'a.	K_W22	T1A_W08
W3	Ma wiedzę na temat mechanizmów realizacji procedury szukania pracy, w tym rozmowy kwalifikacyjnej. Rozumie poszczególne etapy tej procedury oraz ich znaczenie	K_W22	T1A_W08
W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad savoir-	K_W22	T1A_W08

	vivre, zarówno w sytuacjach zawodowych jak i prywatnych. Rozumie rolę zasad savoir-vivre w życiu codziennym.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować przykłady negocjacji w życiu codziennym, prywatnym oraz zawodowym oraz ocenić ich zgodność z zaleceniami dotyczącymi procesu negocjacji	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować różne aspekty skutecznego działania na bazie własnych oraz cudzych przykładów a także zastosować je do własnych działań	K_U01	T1A_U01
U3	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować różne aspekty procesu szukania pracy na bazie własnych oraz cudzych przykładów a także zastosować je do własnych działań	K_U01	T1A_U01
U4	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować różne aspekty reguł savoir-vivre na bazie własnych oraz cudzych przykładów a także zastosować je do własnych działań	K_U01	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem, sformułować opinię w tej kwestii oraz uzgodnić ją wspólnie z drugą osobą z zespołu	K_K01 K_K04	T1A_K01 T1A_K03 T1A_K04
K2	Potrafi przeanalizować opis sytuacji zawarty w literaturze dodatkowej i ocenić jej przydatność do problemów ze swojego otoczenia	K_K01	T1A_K01
K3	Potrafi działać w zespole, rozróżniać interes indywidualnej osoby od interesu grupy, dobrać działania w zależności od zadanego kryterium	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, gry szkoleniowe, filmy szkoleniowe, praca indywidualna w grupach oraz dyskusje, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, aktywność na zajęciach, przygotowanie wymaganych zadań domowych

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Negocjacje</u>. Mity o negocjacjach, negocjacje w trybie: „wygrana-wygrana”, etapy negocjacji, przygotowanie, stawianie celów, utrzymywanie emocjonalnego dystansu, aktywne słuchanie, finalizowanie negocjacji, najczęstsze błędy 2. <u>Skuteczne działanie</u>. Rola proaktywności, stawianie celów strategicznych a realizacja taktyki, sprawy ważne a pilne, delegowanie zadań, tworzenie sytuacji: „wygrana-wygrana”, skuteczna komunikacja, syndrom ostrzenia piły.
--------	--

	<p>3. <u>Proces szukania pracy</u>. Szukanie pracy, jako sprzedaż, rola sprzedaży w gospodarkach konkurencyjnych, szukanie pracy jako proces dołączania do grupy, etapy szukania pracy, materiały marketingowe w procesie szukania pracy, rola i główne elementy rozmowy kwalifikacyjnej, typowe błędy.</p> <p>4. <u>Savoir-vivre w biznesie</u>. Zasady ogólne, przedstawianie się, zasady starszeństwa, mówienie sobie po imieniu, zasady ubioru biznesowego, elementy zachowania się przy posiłkach</p>
Seminarium	Praktyczne opracowanie zagadnień z zakresu objętego wykładem dla danego przypadku/problemu określonego przez prowadzącego zajęcia, prezentacja, praca grupowa i dyskusja.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					Aktywność, dyskusja, prezentacja
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			x
W2			x			x
W3			x			x
W4			x			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. E. Bonneau: O zachowaniu się w pracy, Świat Książki, Warszawa, 2000 2. H-G. Schnitzer: Poradnik współczesnego savoir-vivre, Delta, Warszawa, 1998 3. S.Covey: 7 nawyków skutecznego działania, Rebis Dom Wydawniczy, Poznań, 2003 4. M.C.Donaldson, M.Donaldson: Negocjacje, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa, 1999 5. B.Lunden, L.Rosell: Techniki negocjacji. Jak odnieść sukces w negocjacjach.wyd.3, BL Info Polska, Opole, 2003
Literatura uzupełniająca	1. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15

Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	75
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.3

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

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Marcin Drechny, dr inż. Włodzimierz Bieliński, dr inż. Grzegorz Meckien, dr inż. Zbigniew Kłosowski, mgr inż. Katarzyna Kardacz, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość obsługi komputera

B. Semestralny/tygodniowy 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			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 terminologię informatyczną obejmującą hardware i software	K_W06	T1A_W02
W2	Zna budowę i działanie komputera, sieci komputerowych oraz posiada wiedzę z zakresu działania i użytkowania elementów peryferyjnych komputera.	K_W06 K_W11	T1A_W02
W3	Ma wiedzę z informatyki w zakresie efektywnego użytkowania pakietu biurowego - m. in. edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny - w celu ułatwienia prac inżynierskich.	K_W06 K_W09	T1A_W01 T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie scharakteryzować wybrane zagadnienia z zakresu informatyki - komputery, oprogramowanie, sieci komputerowe oraz ocenić przydatność metod i narzędzi	K_U01 K_U04 K_U21	T1A_U14

	informatycznych do pracy inżynierskiej.		
U2	Potrafi efektywnie korzystać z komputera w tym z narzędzi takich jak edytor tekstu czy arkusz kalkulacyjny w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i nietechnicznych.	K_U09 K_U21	T1A_U07
U3	Potrafi pozyskać właściwe informacje na zadany temat z sieci Internet.	K_U01	T1A_U01
U4	Potrafi przygotować prezentację multimedialną z zakresu kierunku studiów lub kierunków pokrewnych.	K_U03	T1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość zagrożeń płynących z użytkowania nielegalnego oprogramowania.	K_K03	T1A_K02 T1A_K05
K2	Ma świadomość roli technologii informacyjnej w życiu codziennym i elektrotechnice, rozumie celowość potrzebę ciągłego dokształcania się w związku z pojawianiem się nowych technik i technologii informatyczno/informacyjnych.	K_K01	T1A_K01 T1A_K02
K3	Rozumie i podejmuje starania w celu przekazania społeczeństwu informacji w sposób czytelny i zrozumiały.	K_K06	T1A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny. Ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład multimedialny: zaliczenie pisemne

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, przekazanie plików z każdego ćwiczenia prowadzącemu, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji (referatu) na określony temat z użyciem technik multimedialnych. Ocena końcowa - ocena za wykonanie zadań (oceniane są zrealizowane przez studenta zadania zawarte w plikach) oraz za wykonanie (treść oraz zastosowane techniki) i prezentowanie referatu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr I	Technologia informacyjna i informatyka - obszar zainteresowania, terminologia. Systemy operacyjne. Oprogramowanie użytkowe: edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, programy do tworzenia baz danych. Programy antywirusowe. Licencje. Reprezentacja danych - system binarny i heksadecymalny. Przechowywanie informacji. Kompresja i szyfrowanie informacji. Architektura i działanie mikroprocesorów oraz mikrokomputerów. Elementy składowe komputera. Interfejsy i komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi. Urządzenia peryferyjne. Sieci komputerowe: topologie, okablowanie, warstwy, protokoły. Sieci bezprzewodowe. Internet, WWW, poczta elektroniczna, FTP, listy dyskusyjne, fora dyskusyjne, portale społecznościowe. Nowe technologie informatyczne.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr I	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> - Edytor tekstu – style formatowania, wykresy, tabele, edycja wzorów, tworzenie i wstawianie grafiki, tworzenie spisów. Przygotowanie tekstu na określony przez prowadzącego temat w oparciu o wytyczne czasopisma branżowego np. Przegląd Elektrotechniczny, Rynek Energii. - Arkusz kalkulacyjny – podstawowe operacje na arkuszu, sposoby

	<p>adresacji, wykresy i podstawowe obliczenia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arkusz kalkulacyjny – solver, wykorzystanie wbudowanych funkcji. - Arkusz kalkulacyjny – operacje na liczbach zespolonych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji. - Arkusz kalkulacyjny – użycie arkusza do rozwiązywania zadań z elektrotechniki. - Tworzenie prezentacji – zbieranie materiałów w sieci Internet, utworzenie prezentacji multimedialnej na zadany przez prowadzącego temat.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Kolokwium	Referat na zadany temat - prezentacja multimedialna	Plik z wykonanym zadaniem
W1	x		
W2	x		x
W3			x
U1	x		
U2			x
U3			x
U4		x	x
K1	x		
K2		x	x
K3		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żarnowska A, Węglarz W., 2011. ECDL na skróty. PWN 2. Walkenbachi J., 2004. Excel 2003 PL. Biblia. HELION 3. Metzger P., 2007. Anatomia PC: potężne źródło wiedzy o budowie komputerów PC. Helion 4. Krysiak K., 2005. Sieci komputerowe: kompendium. Helion
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalczyk G., 2003. Word 2003. HELION 2. Łuszczuk E., Kopertowska M., 2004. Ćwiczenia z PowerPoint 2003 - wersja polska. Mikom 3. Elmasri R., Navathe Shamkant B., 2007. Wprowadzenie do systemów baz danych. Helion

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	40
Studiowanie literatury	5
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.4

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

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej i BHP
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I (inż.)
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	Adam Marchewka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy 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 elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	K_W23	T1A_W10
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U20	T1A_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie referatu

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Podmiot prawa autorskiego w tym rodzaje utworów autorskie, prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, plagiat, prawo patentowe, znaków towarowych wzorów przemysłowych. Ograniczenia zbiorowego zarządzania prawami autorskimi lub prawami pokrewnymi. Ogólna charakterystyka własności przemysłowej. Odpowiedzialność cywilna z tytułu naruszenia autorskich praw majątkowych i osobistych. Odpowiedzialność karna. Podstawy wiedzy na temat obowiązujących aktów prawnych w RP: Konstytucja, Prawo Pracy, Ustawa o szkolnictwie wyższym, Prawo Konsumenckie, Prawo budowlane (szczegółowo samodzielne funkcje techniczne). Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Organizacje międzynarodowe prawa pracy. Podstawowe przepisy dot. bhp. Organizacja stanowiska pracy. Choroby zawodowe. Wypadki przy pracy. Postępowanie powypadkowe. Pierwsza pomoc. Postacie pracy. Fizjologiczne uwarunkowania wydajności pracy. Obciążenia fizyczne i umysłowe. Optymalny czas pracy, przerwy wypoczynkowe. Psychofizyczne właściwości człowieka. Materialne środowisko pracy: czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne. Hałas w procesie pracy. Oświetlenie i barwy w miejscu pracy. Mikroklimat. Ergonomiczne kształtowanie stanowiska roboczego. Pozycja robocza. Badanie metod pracy. Organizacja i realizacja badań. Projektowanie stanowisk roboczych. Ocena ryzyka zawodowego. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy.</p>
---------	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1						x
U1						x
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dziennik Ustaw - http://isap.sejm.gov.pl/VolumeServlet?type=wdu 2. Monitor Polski - http://isap.sejm.gov.pl/VolumeServlet?type=wmp 3. Rączkowski B.: BHP w praktyce, ODDK, Gdańsk 2012
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promińska U., Nowicka A., Poźniak-Niedzielska M. Zakowska-Henzler H.: Prawo własności przemysłowej, Difin, Warszawa 2004 2. Praca zbiorowa pod red. Brodeckiego Z.: Ochrona praw jednostki, LexisNexis, Warszawa 2004 3. Marcinkowska J.: Dozwolony użytek w prawie autorskim. Podstawowe zagadnienia, PIPWIUJ (zeszyt 87), Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2004 4. Dobrzeńcki K.: Prawo a etos cyberprzestrzeni, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	15
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15

Łączny nakład pracy studenta	55
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.5

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy przedsiębiorczości
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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, prof. UTP. Dr inż. Michał Choraś mgr inż. Adam Flizikowski
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy 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
VII	15						1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Rozumie podstawowe mechanizmy oraz formy organizacyjno-prawne funkcjonowania małej firmy	K_W25	T1A_W11
W2	Posiada wiedzę na temat cech wymaganych od lidera, aby był w stanie założyć i prowadzić własną firmę oraz zna temat mechanizmów zarządzania zespołem i projektem.	K_W22	T1A_W08
W3	Ma wiedzę na temat realizacji podstawowych procesów w firmie: analizy finansów, zarządzania pracownikami, mechanizmów marketingu, innowacyjności oraz obsługi klienta	K_W24	T1A_W09
W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad funkcjonowania dużych zespołów ludzkich, np. wielkich korporacji	K_W22	T1A_W08
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować przykłady małych firm działających na rynku polskim, opisanych	K_U01	T1A_U01

	w prasie albo zaobserwowanych we własnym otoczeniu		
U2	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować różne aspekty procesów wewnętrznych w firmie oraz w korporacji	K_U01	T1A_U01
U3	Potrafi podać i prawidłowo napisać oraz przeanalizować biznes-plan do przykładowej sytuacji biznesowej	K_U01	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem, sformułować opinię w tej kwestii oraz uzgodnić ją wspólnie z drugą osobą z zespołu	K_K01 K_K04	T1A_K01 T1A_K03 T1A_K04
K2	Potrafi przeanalizować opis sytuacji zawarty w literaturze dodatkowej i ocenić jej przydatność do problemów ze swojego otoczenia	K_K01	T1A_K01
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K05	T1A_K06

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, gry szkoleniowe/dydaktyczne, filmy szkoleniowe, studium przypadków oraz praca w grupach

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ocena przygotowania do zajęć oraz aktywności na zajęciach, wykonanie wymaganych zadań domowych

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pierwszy kontakt z biznesem. Znajdowanie niszy w rynku. Zamienianie pomysłów w plany. 2. Jak dobrze prowadzić firmę. Definiowanie strategii marketingowej. Dbalność o klienta. Unikanie porażki w biznesie. Jak znajdować i zatrzymywać najlepszych pracowników. Rozwój firmy. 3. Prowadzenie firmy w domu. Elementy działania w korporacji i innych strukturach hierarchicznych. 4. Finanse osobiste - planowanie. Finansowanie, własnościowość oraz organizacja firmy. Kupowanie działającej firmy. Składanie oferty kupna. Finanse: rachunek przepływu środków pieniężnych, koszty i rentowność. Świadczenia pracownicze i ubezpieczenia społeczne. Podatki.
--------	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					Aktywność, dyskusja, prezentacja
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1						x
W2						x
W3						x
W4						x
U1					x	
U2					x	
U3					x	
K1						x

K2						x
K3						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Eric Tyson, Jim Schnell: Własna firma, IDG, Warszawa, 1999 2. Iwona Majewska-Opiełka: Sukces firmy, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk, 2007 3. B. Kozusznik: Zachowania człowieka w organizacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2002 4. Dennis C. Carrey: Jak prowadzić firmę, MT Biznes, Warszawa, 2006 5. Collin Barrow: Zarządzanie finansami w małej firmie, Helion, Gliwice, 2005
Literatura uzupełniająca	1. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	15
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	35
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	1
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.6

9. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**9.1. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektem i zespołem
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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, prof. UTP. Dr inż. Michał Choraś mgr inż. Adam Flizikowski
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

9.2. Semestralny/tygodniowy 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
VII	15						1

10.EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe cechy organizacji projektu i sposoby skutecznej realizacji projektu	K_W22	T1A_W08
W2	Rozumie podstawowe mechanizmy zarządzania ludźmi	K_W24	T1A_W09
W3	Posiada wiedzę o praktycznych sposobach wpływania na innych	K_W22	T1A_W08
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wskazać przykłady projektów ze swojego otoczenia oraz zastosować metodykę zarządzania projektami do tych przykładów	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi wskazać różnego typu grupy oraz prawidłowo zinterpretować różne aspekty zarządzania taką grupą	K_U01	T1A_U01
U3	Potrafi rozpoznać i prawidłowo zinterpretować różne przykłady wpływania innych podmiotów na nasze zachowania	K_U01	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem z obszaru zarządzania projektem oraz zaproponować i uzasadnić	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

	rekomendowany sposób działania		
K2	Potrafi przeanalizować zadany problem z obszaru zarządzania zespołem oraz zaproponować i uzasadnić rekomendowany sposób działania	K_K01 K_K03	T1A_K01 T1A_K05

11.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, gry szkoleniowe/dydaktyczne, filmy szkoleniowe, studium przypadków oraz praca w grupach

12.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ocena przygotowania do zajęć oraz aktywności na zajęciach, wykonanie wymaganych zadań domowych
--

13.TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia o projektach. Planowanie i szacowanie. Budowa zespołu. Zarządzanie ryzykiem. Komunikacja i dokumentacja. 2. Wpływanie na innych. Wzajemność. Kaskadowność. Społeczny dowód słuszności. Reguła lubienia i autorytetu. Zasada niedostępności. 3. Zarządzanie zespołem. Działanie w grupie – podstawowe mechanizmy. Lider a menedżer. Zasady przywództwa. Problemy uczestnictwa w grupie.
--------	--

14.METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					Aktywność, dyskusja, prezentacja
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1						x
W2						x
W3						x
U1					x	
U2					x	
U3					x	
K1						x
K2						x

15.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. G.R. Heerkens, „Jak zarządzać projektami”, Warszawa 2003 2. M. Armstrong, „Zarządzanie ludźmi”, Poznań 2007 3. R. Cialdini „Wywieranie wpływu na ludzi”, Gdańsk 2011 4. S. R. Covey, „Zasady skutecznego przywództwa”, Poznań 2008
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Kerzner, „Zarządzanie [projektami studium przypadku]”, Gliwice 2005 2. D. Bolchover, C. Brady, „90-minutowy menedżer – lekcje z pierwszej linii zarządzania”, Poznań 2007 3. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego

16.NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	15
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5

Wykonanie zadań	10
Łączny nakład pracy studenta	35
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	1
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.7

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

Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 Andrzej Kostencki, mgr Adam Dahms, mgr Waldemar Zimniak, mgr Bogdan Nuckowski, mgr Marek Roszak, mgr Dariusz Gogolin, mgr Małgorzata Bieranowska, mgr Danuta Sobiś, mgr Monika Wiśniewska, mgr Artur Markowski, mgr Aureliusz Gościński, mgr Małgorzata Targowska, mgr Włodzimierz Kiedrowski
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej – zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

B. Semestralny/tygodniowy 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					1
IV		30					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 zasady bezpiecznego korzystania z przyborów i urządzeń obiektu oraz wie, jakie urządzenia i przybory związane są z uprawianiem danej dyscypliny sportowej lub danego schorzenia. Zna regulamin korzystania z obiektów sportowych, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne.		

W2	Student posiada wiedzę związaną z przeprowadzeniem rozgrzewki, wie, jakie ćwiczenia wpływają na rozwój i kształtowanie zdolności motorycznych oraz zna wpływ na organizm człowieka i poprawę jego zdrowia. Student zna zasady higieny osobistej.		
W3	Student zna przepisy gry i zasady sędziowania, testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną ogólną i specjalną. Student posiada aktualną wiedzę z wybranej tematyki sportowej.		
W4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych zna treści wychowania zdrowotnego realizowanych w ramach zajęć z rehabilitacji ruchowej. Student zna podstawowe przepisy i zasady gier zespołowych.		
W5	Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego posiada wiedzę teoretyczną związaną z kulturą fizyczną, turystyką i rekreacją oraz z wybranymi dyscyplinami sportowymi.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Student potrafi dobrać sprzęt i przybory do danej dyscypliny sportu. Umie korzystać zgonie z regulaminem z obiektów sportowych.		
U2	Student potrafi przeprowadzić rozgrzewkę zgodnie z zasadami metodyki, potrafi kontrolować wysiłek fizyczny na podstawie swojego tętna. Student posiada podstawowe umiejętności techniczno-taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu. Student potrafi zastosować zasady higieny osobistej.		
U3	Student posiada umiejętności sędziowania oraz potrafi zastosować przepisy obowiązujące w danej dyscyplinie sportowej. Student potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów. Student posiada umiejętność bieżącej weryfikacji materiałów o tematyce sportowej.		
U4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych potrafi wykonać zadania ruchowe w ramach swojej sprawności fizycznej. Student umie ocenić swoją sprawność fizyczną na podstawie określonych prób.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Student jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych.		
K2	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play.		
K3	Poprzez kształtowanie własnych umiejętności student ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia.		

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w formie zajęć praktycznych i teoretycznych. Zajęcia praktyczne: pokaz, ćwiczenie przedmiotowe, instruktaż.
Zajęcia teoretyczne: pogadanka, opis, dyskusja, referat, prezentacja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1. Zarówno Semestr III i IV kończą się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie testu sprawności ogólnej „Eurofit” (październik-maj), sprawdzianów technicznych wybranych form ruchu, obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona.
2. Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, w czasie III semestru zalicza test związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, a w IV semestrze z dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Wykonuje w każdym semestrze próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.
3. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

ćwiczenia sem. III	<p><i>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu październiku wybrane próby z testu Eurofit</i></p> <p><i>2. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania.</i> <i>Technika podstawowych kroków aerobikowych:</i> <i>- step touch, step out, heel back, knee up, V-step, A-step, Grape Winde, Double step touch.</i> <i>Znaczenie w aerobiku: Hi impact, Low impact, Hi low, TBS, ABS oraz Pilates.</i> <i>Zajęcia z piłkami (Body Ball) oraz z hantlami.</i></p> <p><i>3. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka podstawowych konkurencji lekkoatletycznych- biegi (nauka startu niskiego, wysokiego, technika kroku biegowego), skoki (w dal, wzwyż, trójskok, mierzenie rozbiegu), rzuty (dysk, oszczep, pchnięcie kulą).</i></p> <p><i>4. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania w skokach i ujeżdżeniu. Nauka przygotowania jeźdźcy i konia do zajęć. Nauka wsiadania z podłoża, za pomocą przyborów. Nauka dosiadać i angażowania (w jeździe na wprost, po łukach, po zatrzymaniu). Nauka jazdy klusie ćwiczebnym.</i></p> <p><i>5. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: ćwiczenia oswajające z piłką i raketką tenisową, operowanie piłką, podbijanie, odbijanie rotując w miejscu, marszu, truchcie. Nauka i doskonalenie odbicia piłki z forhendu, bekhendu. Nauka serwisu z forhendu i bekhendu.</i></p> <p><i>6. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania.</i> <i>Elementy techniki:</i> <i>- poruszanie się po boisku bez i z piłką, nauka podań i chwytów piłki, nauka kozłowania,</i> <i>- nauka rzutów do kosza, nauka rzutu z dwutaktu.</i></p> <p><i>7. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania.</i> <i>Elementy techniki:</i> <i>- nauka postawy siatkarskiej i sposoby poruszania się po boisku,</i> <i>- nauka odbicia piłki sposobem oburącz górnym i dolnym,</i> <i>- nauka zagrywki (tenisowa, dolna) i przyjęcia piłki.</i></p> <p><i>8. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</i> <i>Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania.</i> <i>Elementy techniki:</i></p>
-----------------------	--

	<p>-Nauka poruszania się bez piłki (starty, skoki, wieloskoki, zmiana tempa i kierunku)) -Ćwiczenia oswajające z piłką w tym głównie: prowadzenie i przyjęcie piłki, drybling, wślizg, odbieranie piłki przeciwnikowi, żonglerka. -Nauka uderzenia piłki wewnętrzną częścią stopy. <u>9.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. -Ćwiczenia oswajające z wodą (równowaga ciała, ćw. oddechowe) -Nauka i technika pływania stylem grzbietowym(praca nóg i ramion na lądzie i wodzie z deską i samodzielnie. -Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu zwykłego. Nauczanie startu z wody. <u>10.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u> Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów na siłowni. -nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych(w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego. <u>11.Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u> Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki) Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru) Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p>
ćwiczenia sem. IV	<p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu maju wybrane próby z testu Eurofit <u>2.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Doskonalenie poznanych kroków i podskoków w aerobiku: step touch, step out, heel back, knee up, -Nauczanie podstawowych kroków tanecznych (Hi Dance):cha, cha, mambo, jazz, -Doskonalenie Body Mix, BBC, TBC oraz Pilates, jako podstawowe techniki w aerobiku. -Tworzenie układów choreograficznych z podstawowych kroków aerobikowych. -Zajęcia z piłkami (Body Ball). <u>3.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u> Doskonalenie techniki poznanych konkurencji lekkoatletycznych. Rozwijanie wytrzymałości biegowej, poznanie przepisów lekkoatletycznych. Biegi sztafetowe (technika przekazywania pałeczki). <u>4.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u> Doskonalenie dosiadów i jazdy na wprost, po łukach, serpentynach, itp. Nauka zagalopowania na prawą i lewą nogę. Nauka pokonywania przeszkód w parkurze (przeszkody pojedyncze, wysokie i schodkowe) oraz w terenie (leżące kłody, zwisające gałęzie, korzenie). <u>5.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</u> Doskonalenie forhendu i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze. <u>6.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Doskonalenie poznanych elementów techniki: podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza. -Poruszanie się po boisku w obronie. -Pivot po zatrzymaniu, rodzaje zaston, nauka zastawienia i zbiórki z tablicy. Elementy taktyki -Rodzaje ataku: gra w przewadze i gra 1:1. <u>7.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Elementy techniki: - doskonalenie poznanych elementów technicznych w piłce siatkowej, - nauka przyjęcia (odbicia) piłki o zachwianej równowadze,</p>

	<p>- nauka wystawienia sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe</p> <p>- nauka ataku (kiwnięcie, plasowanie, zbiecie dynamiczne) oraz bloku (pojedynczy, podwójny).</p> <p><u>8. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u></p> <p>Doskonalenie poznanych elementów technicznych: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp.</p> <p>- Nauka uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem.</p> <p>- Uderzenia sytuacyjne: kolanem, podudziem, udem, pierśią, barkiem itp.</p> <p>- Nauka przyjęcia i uderzenia piłki głową.</p> <p><u>9. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u></p> <p>Ćwiczenia oswajające ze środowiskiem wodnym (znaczenie wyporności i oporu wody).</p> <p>Doskonalenie pływania stylem grzbietowym, doskonalenie startów i nawrotów,</p> <p>- Nauka pływania stylem klasycznym, dowolnym (nauka ruchów ramion na lądzie i w wodzie).</p> <p>- Nauka i doskonalenie startów: z wody, z odbicia od ściany, ze słupka startowego.</p> <p>- Nauka i doskonalenie nawrotów: krytych, odkrytych.</p> <p><u>10. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u></p> <p>- doskonalenie ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych(w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p><u>11. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u></p> <p>Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu.</p> <p>Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki)</p> <p>Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych</p> <p>Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka</p> <p>„Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru)</p> <p>Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego</p> <p>Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p>
--	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Test	Referat	Obserwacja	Sprawdziany sprawności	
				ogólnej	specjalnej.
W1			x		
W2			x		
W3			x		
W4	x		x		
W5		x	x		
U1			x		
U2			x		x
U3			x	x	x
U4	x		x	x	
K1			x		
K2			x		
K3			x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bartkowiak E. Pływanie. Centralny Ośrodek Sportu. Warszawa 1997. 2. Dudziński Tadeusz. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004. 3. Grządziel Grzegorz, Szade Dorota. Piłka siatkowa. Technika, taktyka i elementy mini
-----------------------	---

	<p><i>siatkówki. AWF Katowice. Katowice 2006.</i></p> <p>4. <i>Hoffman K. Systematyka ćwiczeń w nauczaniu lekkiej atletyki.</i></p> <p>5. <i>Talaga Jerzy. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań 2006.</i></p> <p>6. <i>Rehabilitacja Medyczna – W. Dega, K. Malinowska – PZWL Warszawa 1993</i></p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. <i>Arteaga Gomez Ruth. Aerobik i step. Ćwiczenia dla każdego. Trening na każdy dzień. Buchmann 2009.</i></p> <p>2. <i>Dega W., Milanowska K. Rehabilitacja medyczna. PZWL Warszawa 1993</i></p> <p>3. <i>Gallagher- Mundy Chrissie. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki 2007.</i></p> <p>4. <i>Goddard D., Neumann U. Wspinaczka. Trening i praktyka. RM 2004.</i></p> <p>5. <i>Grykan Jerzy. Integralny tenis stołowy. Kraków 2007.</i></p> <p>6. <i>Kaczyński A. Atlas gimnastycznych ćwiczeń siłowych. Wrocław 2001.</i></p> <p>7. <i>Klocek Tomasz, Szczepanik Maciej. Siatkówka na lekcji wychowania fizycznego. COS. Warszawa 2003.</i></p> <p>8. <i>Królak Adam. Tenis-nauczanie gry. COS. Warszawa 2008.</i></p> <p>9. <i>Laughlin T. Pływanie dla każdego. Buk Rower 2007.</i></p> <p>10. <i>Ljach Wladimir. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków 2007.</i></p> <p>11. <i>Museler W. Nauka jazdy konnej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 2012.</i></p> <p>12. <i>Poliszczuk Dimitri A. Kolarstwo- teoria i praktyka treningu. COS Warszawa 1996</i></p> <p>13. <i>Sikorski W., Tokarski S. Budo-japońskie sztuki walki. Szczecin 1988</i></p> <p>14. <i>Superlak Edward, red. Piłka siatkowa- techniczne- taktyczne przygotowanie do gry. Wyd. BK. Wrocław 2006.</i></p> <p>15. <i>Talaga Jerzy. Sprawność fizyczna- specjalna. Testy. 2006.</i></p> <p>16. <i>Korekcja wad postawy- Maria Kutzner – Kozłowska AWF</i></p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do testu, zaliczeń, przygotowanie referatu, projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	80
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.1

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

Nazwa przedmiotu	Matematyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 akademicki IMiF
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	opanowanie wiedzy z matematyki w zakresie szkoły średniej

B. Semestralny/tygodniowy 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						3
I		45					5
II	30 ^E						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	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą mu opisywać przebiegi procesów fizycznych zachodzących w układach technicznych z obszaru elektrotechniki oraz opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w elektrotechnice.	K_W01	T1A_W01 T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Rozumie podstawowe zagadnienia algebry i analizy, potrafi obliczać pochodne i całki, rozwiązywać równania różniczkowe, badać zbieżność szeregów. Potrafi również	K_U07	T1A_U08 T1A_U09

	wykorzystać te umiejętności do rozwiązywania zadań praktycznych, w szczególności stosowania całek pojedynczych i wielokrotnych w technice.		
U2	Umie wybrać właściwe informacje z literatury matematycznej.	K_U01	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ew. ustny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych na podstawie 2 lub 3 kolokwiiów (lub/i ewentualnie kilku sprawdzianów). Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie 2 kolokwiiów przy komputerze i bieżącej pracy na zajęciach.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>I sem.</p> <p>Funkcje jednej zmiennej: definicje, własności, przegląd funkcji, granica (także granica ciągu), ciągłość, pochodna (przykład zastosowania z życia); badanie przebiegu zmienności (przykład zastosowania z życia).</p> <p>Podstawy rachunku liczb zespolonych (oznaczenia liczb stosowane w technice, postać algebraiczna i wykładnicza, działania arytmetyczne).</p> <p>Rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa).</p> <p>Macierze i wyznaczniki oraz ich własności (przykłady zastosowań w technice).</p> <p>Całka nieoznaczona, metody całkowania; całka oznaczona w sensie Riemanna, całki niewłaściwe, zastosowania rachunku całkowego i interpretacja fizyczna.</p> <p>Ciągi liczbowe, szeregi potęgowe i trygonometryczne (Taylora, Fouriera): kryteria zbieżności, szeregi funkcyjne, rodzaje zbieżności, różniczkowanie i całkowanie szeregów funkcyjnych.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, pochodne cząstkowe funkcji złożonej, ekstrema, zastosowania w technice.</p> <p>II sem.</p> <p>Równania różniczkowe: równania zwyczajne, liniowe pierwszego rzędu, zupełne; równania wyższych rzędów, zastosowanie przekształcenia Laplace'a i szeregów do rozwiązywania równań.</p> <p>Elementy geometrii: wektory, równanie płaszczyzny w przestrzeni, powierzchnie stopnia II-go.</p> <p>Całki podwójne, potrójne, krzywoliniowe, powierzchniowe, zastosowania i interpretacja fizyczna (z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych).</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa: Podstawowe pojęcia: przestrzeń probabilistyczna, własności miary prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Bernoulliego. Zmienna losowa: dystrybuanta rozkładu, typy rozkładów, wartość oczekiwana, wariancja, rozkład normalny i inne podstawowe rozkłady. Układy dwóch zmiennych losowych: dystrybuanta, rozkłady brzegowe, typ ciągły i dyskretny rozkładu,</p>
---------	---

	rozkład gaussowski, suma zmiennych losowych, niezależność zmiennych, kowariancja, współczynnik korelacji, prosta regresji, warunkowa wartość oczekiwana, asymptotyczne zachowanie rozkładu dwumianowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań z zakresu tematycznego wykładów.
Ćwiczenia laboratoryjne	(przykłady związane z techniką z interpretacją fizyczną -elektrotechnika) Praca przy komputerze z wykorzystaniem oprogramowania do realizacji następujących zadań z zakresu wykładu: - działania na macierzach, - obliczanie wyznaczników i macierzy odwrotnej, - rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa), - szeregi Fouriera, - działania na liczbach zespolonych, - całkowanie, - wyznaczanie funkcji gęstości prawdopodobieństwa i parametrów rozkładów prawdopodobieństwa, - wyznaczanie i interpretacja wartości podstawowych statystyk z próby (m.in. wartość średnia, wariancja i odchylenie standardowe), - szereg rozdzielnicy i jego parametry.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdania	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Obserwacja na ćwiczeniach
W1	x	x				
U1			x		x	x
U2			x		x	x
K1			x			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gajek, L. Kałużka, M. 2000. Wnioskowanie statystyczne, modele i metody. WNT, Warszawa Lassak, M. 2010. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XIII. Bydgoszcz, Supremum Pietraszek, J. 2008. Mathcad - ćwiczenia. Helion, Gliwice, 2008. Zachwieja, G. 2010. Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku operatorowego. wyd. III, Bydgoszcz, Supremum
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> D. Bobrowski, D. 1986. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa Fichtenholz, G. M. 1995. Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I i II. Warszawa, PWN Krysicki W. i inni, 2002. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. PWN, Warszawa Krysicki, W. Włodarski, L. 2006. Analiza matematyczna w zadaniach, cz I i II. PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	180
Przygotowanie do zajęć	120
Studiowanie literatury	60
Inne (przygotowanie do zaliczenia, sprawozdania z ćwiczeń)	60
Łączny nakład pracy studenta	420
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	15
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	15

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.2

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

Nazwa przedmiotu	Fizyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Mieczysław Karol Naparty, dr Jerzy Stawicki, dr
Przedmioty wprowadzające	Matematyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych jednorodnych stopnia pierwszego i drugiego, znajomość liczb zespolonych i własności wektorów.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii.	K_W02	T1A_W01
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi przeanalizować procesy zachodzące w urządzeniach i instalacjach technicznych pod kątem zjawisk fizycznych, które w nich występują, ocenić ich wpływ na przebieg procesu i zaproponować, jak eliminować te z nich, których wpływ jest niekorzystny.	K_U07	T1A_U08 T1A_U09

U2	Potrafi opracować wyniki pomiaru i oszacować niepewność pomiarową w sposób wymagany przez polskie prawo techniczne.	K_U10	T1A_U08 T1A_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie konieczność ciągłego doksztalcania się.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z elementami multimedialnymi, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny z zakresu wykładów, kolokwium z zakresu ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Teoria pola: pola wektorowe i skalarne, podstawowe operacje matematyczne w polach wektorowych i skalarnych (potencjał wektorowy i skalarny, rotacja, diwergencja, laplasjan, operator nabra).</p> <p>Mechanika: kinematyka, dynamika punktu materialnego, zasady zachowania, siła bezwładności, zderzenia ciał, grawitacja, fale i drgania.</p> <p>Podstawy termodynamiki: Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Maszyny cieplne. Cykl Carnota i jego znaczenie w technice. Pierwsza i druga zasada termodynamiki.</p> <p>Elementy fizyki jądrowej: siły jądrowe, promieniotwórczość, reakcje jądrowe, cząstki elementarne, akceleratory.</p> <p>Elementy optyki: promieniowanie świetlne, elementy optyki geometrycznej, dyspersja, dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła, źródła promieniowania.</p> <p>Elektromagnetyzm: elektromagnetyczne właściwości materii, prawa elektromagnetyzmu, fale elektromagnetyczne.</p> <p>Elementy fizyki ciała stałego: budowa kryształów, podstawy teorii pasmowej ciał stałych, własności ciał stałych.</p> <p>Elementy fizyki kwantowej: dualizm falowo-korpuskularny, elementy elektroniki kwantowej – emisja spontaniczna i wymuszona, lasery. Lasery i detektory promieniowania w technikach pomiarowych.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań z zakresu tematycznego wykładów.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematy wybrane spośród podanych niżej.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Badanie ruchu obrotowego bryły sztywnej i wyznaczenie momentu bezwładności przyrządu (wahadło Oberbecka). – Wyznaczanie momentu siły tarcia za pomocą wahadła Oberbecka. – Badanie tarcia tocznego i momentu bezwładności kuli za pomocą wahadła nachylnego. – Wyznaczanie modułu Younga za pomocą strzałki ugięcia. – Wyznaczanie modułu Younga. – Wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej metodą rezonansu. – Wyznaczanie ciepła topnienia lodu. – Pomiar ciepła właściwego cieczy przy stałym ciśnieniu metodą elektryczną. – Wyznaczanie stosunku C_p/C_v dla powietrza metodą Clementa – Desormesa. – Wyznaczanie składowej poziomej natężenia ziemskiego pola magnetycznego. – Wyznaczanie maksymalnych prędkości wyjściowych elektronów emitowanych przez termokatodę.

	<ul style="list-style-type: none"> – Wyznaczanie współczynników temperaturowych rozszerzalności liniowej i rezystancji elektrycznej dla metali i stopów. – Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego. – Badanie zderzeń sprężystych i niesprężystych.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					Obserwacja na ćwiczeniach
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdania	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	
W1	x	x				
U1			x		x	x
U2			x		x	x
K1			x			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kleszczewski Z. 1998. Fizyka klasyczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2. Kleszczewski Z. 1997. Fizyka kwantowa, atomowa i ciała stałego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice <p>Ćwiczenia audytoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalisz J., Massalska M., Massalski J.M. 1987. Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami. PWN, Warszawa 2. Kucenko, A.N., Rublew J.W. 1980. Zbiór zadań z fizyki dla wyższych uczelni technicznych. PWN, Warszawa 3. Zielińska-Kaniasty, S.: Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami. Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2000.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resnick, R. Holliday D. 2002. Fizyka. PWN, Warszawa 2. Szargut, J. 1998. Termodynamika. PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań)	30
Łączny nakład pracy studenta	125
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.3

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

Nazwa przedmiotu	Informatyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Marcin Drechny, dr inż. Rafał Długosz, dr inż. Zbigniew Kłosowski, mgr inż. Piotr Grugel, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technologia informacyjna
Wymagania wstępne	znajomość obsługi komputera

B. Semestralny/tygodniowy 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				10			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 z zakresu programowania komputerów.	K_W07	T1A_W02
W2	Zna metody, techniki oraz narzędzia do rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą prostych programów komputerowych.	K_W07 K_W09	T1A_W07 InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie stworzyć algorytm rozwiązania problemu, który można przełożyć na program komputerowy.	K_U18	InzA_U08 T1A_U16
U2	Potrafi napisać program w celu rozwiązania prostego zadania inżynierskiego.	K_U18	InzA_U08 T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi właściwie określić priorytety, które służą do prawidłowej realizacji programu komputerowego.	K_K04	T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdziany wiedzy przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie protokołów z zajęć, zaliczenie poszczególnych części materiału w formie zadań wykonywanych przy komputerze.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr II	Algorytm i algorytmizacja zadań. Podział i cechy języków programowania. Edytor, kompilator, program, struktura programu. Charakterystyka języka C. Programowanie strukturalne. Struktura programu w języku C. Fizyczna reprezentacja danych, zmienne, typy zmiennych. Operatory i wyrażenia. Wyświetlanie komunikatów na ekranie, wczytywanie danych z klawiatury. Podejmowanie decyzji: instrukcje if, switch, pętle programowe: instrukcje for, while. Funkcje. Typy, definiowanie i parametry funkcji. Biblioteki funkcji standardowych C. Zmienne lokalne i globalne. Przeciążanie funkcji. Tablice jedno i wielowymiarowe. Operacje na tablicach i macierzach. Przechowywanie tekstów i operacje na nich. Wskaźniki i referencje. Struktury danych, unie. Pliki tekstowe i binarne. Operacje na plikach: zapis, odczyt, modyfikacja. Programowanie obiektowe. Klasy i obiekty. Dziedziczenie.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr II	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje między innymi wymienione poniżej zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> - Algorytmy i algorytmizacja zadań - Zmienne, wprowadzanie danych do programu i wyprowadzanie na ekran - Instrukcje warunkowe - Instrukcje iteracyjne (pętle programowe) - Tablice jedno i wielowymiarowe - Realizacja programowa operacji na macierzach - Metody sortowania i przeszukiwania tablic - Funkcje - Operacje na tekstach i łańcuchach danych - Struktury danych - Pliki tekstowe i binarne
Ćwiczenia projektowe Semestr III	Tematyka ćwiczeń projektowych obejmuje realizację zadania projektowego w postaci zadanego programu komputerowego z wykorzystaniem wiedzy z wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu semestru II poszerzoną o elementy programowania obiektowego.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Kolokwium	Sprawozdanie	Sprawdzian wiedzy	Programy wykonane na zajęciach
W1	x			
W2	x			

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Zalewski A., 1994. Programowanie w językach C i C++ z wykorzystaniem pakietu Borland C++. Wydawnictwo Nakom Stroustrup B., 2010. Programowanie : teoria i praktyka z wykorzystaniem C++. Helion Megatutorial "Od zera do gier kodera": http://xion.org.pl/productions/texts/coding/megatutorial/
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Stasiewicz A., 2001. C++ Builder od podstaw. Wydawnictwo "Edition 2000" Kubiak M. J., 2003. Programuję w językach C/C++ i C++Builder. Mikom

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	70
Przygotowanie do zajęć	40
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	60
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.4

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

Nazwa przedmiotu	Wstęp do elektrotechniki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Zdzisław Gientkowski, dr hab. inż., prof. UTP Marta Kolasa, dr inż. Dariusz Surma, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	nie ma
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych pojęć z matematyki, znajomość podstawowych pojęć i zjawisk fizycznych

B. Semestralny/tygodniowy 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						4
I		30					3
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 wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych (w tym z wykorzystaniem liczb zespolonych), a także podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach układów elektrycznych.	K_W01	T1A_W01
W2	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych.	K_W02	T1A_W01
W3	Ma uporządkowaną wiedzę z teorii obwodów elektrycznych, w zakresie sygnałów elektrycznych i podstawowych elementów obwodów elektrycznych.	K_W14	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy działania prostych układów elektrycznych.	K_U07	T1A_U08
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących podstawowe elementy prostych układów elektrycznych.	K_U10	T1A_U08
U3	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U20	T1A_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p><u>Prąd stały</u>. Podstawowe pojęcia i określenia. Obwody nierozgałęzione: prawo Ohma, spadki napięć w obwodzie zamkniętym, szeregowe łączenie oporności. Obwody rozgałęzione: prawa Kirchhoffa, równoległe łączenie oporności. Sposoby łączenia źródeł energii elektrycznej. Praca i moc elektryczna – prawo Joule'a. Chemiczne działanie prądu elektrycznego. Ogniwa elektryczne i akumulatory.</p> <p><u>Pole magnetyczne</u>. Pole magnetyczne prądu elektrycznego: natężenie pola magnetycznego, indukcja magnetyczna strumień magnetyczny, przenikalność magnetyczna. Pole magnetyczne w żelazie. Energia pola magnetycznego.</p> <p><u>Pole elektryczne</u>. Natężenie pola elektrycznego, przenikalność dielektryczna. Kondensatory – pojemność kondensatora, szeregowe i równoległe łączenie kondensatorów. Indukcja elektryczna. Energia pola elektrycznego.</p> <p><u>Prąd zmienny</u>. Podstawowe pojęcia i określenia. Okres i częstotliwość prądu sinusoidalnie zmiennego. Liczby zespolone: postacie liczby zespolonej, działania i ich własności, płaszczyzna zespolona. Wykresy wskazowe wielkości sinusoidalnie zmiennych. Wartość średnia i skuteczna prądu sinusoidalnego. Obwody nierozgałęzione prądu sinusoidalnie zmiennego (z rezystancją, indukcyjnością, pojemnością, z szeregowo połączoną rezystancją i indukcyjnością, z szeregowo połączoną rezystancją i pojemnością, z szeregowo połączoną rezystancją, indukcyjnością i pojemnością). Praca i moc elektryczna.</p> <p><u>Elementy metrologii</u>. Podstawowe pojęcia metrologii: wielkość fizyczna i wartość wielkości, pomiar, mezurand, wzorzec, przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy. Przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego (natężenie prądu, napięcie, moc) – rodzaje, klasy, sposoby łączenia przyrządów pomiarowych w układach pomiarowych. Obliczanie błędów przy jednokrotnych pomiarach bezpośrednich i pośrednich, zasady zaokrąglania wyniku i błędu pomiaru.</p>
--------	---

	Opracowanie wyników pomiarów. Pomiary wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, mocy czynnej) w obwodach prądu stałego oraz jednofazowych obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Pomiar rezystancji. Ogólne warunki bezpieczeństwa przy pracy z układami elektrycznymi.
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie prostych zadań dotyczących obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Szacowanie błędów i niepewności pomiaru, prezentowanie wyników przy pomiarach bezpośrednich i pośrednich.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: – Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu stałego – Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu sinusoidalnego – Pomiary mocy czynnej w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego – Określanie parametrów podstawowych elementów obwodu (R, L, C) – Pomiary parametrów przebiegu sinusoidalnego za pomocą oscyloskopu – Podstawowe prawa teorii obwodów Badanie właściwości metrologicznych układów z poprawnie mierzonym prądem i napięciem

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Obserwacja na ćwiczeniach laboratoryjnych	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
W1	x	x		x
W2	x	x		
W3	x	x		
U1	x	x		x
U2				x
U3			x	
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Opydo W., 2005. Elektrotechnika i elektronika. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Hempowicz P. i in., 1999. Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków. WNT Warszawa Marecki J., 1999. Podstawy przemian energetycznych. WNT Warszawa Majerowska Z., Majerowski A., 1999. Elektrotechnika ogólna w zadaniach. PWN Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Nowicz R. i in., 1993. Elektrotechnika i elektronika w zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej Meller W., 2003. Metody analizy obwodów liniowych. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (wykład – 45 godz., ćwiczenia audytoryjne – 30 godz., ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.)	90
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć audytoryjnych - 15 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 12 godz.)	27
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu – 15 godz., przygotowanie do kolokwium – 15 godz., przygotowanie sprawozdań – 12 godz.)	42
Łączny nakład pracy studenta	179
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	9
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	9

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.5

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

Nazwa przedmiotu	Inżynieria materiałowa
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Władysław Opydo, prof. dr hab. inż. Maria Derecka, dr inż. Sebastian Zakrzewski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka (elektromagnetyzm)
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych praw elektrotechniki

B. Semestralny/tygodniowy 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
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	Potrafi objaśniać zjawiska fizyczne decydujące o własnościach różnych materiałów wykorzystywanych w elektrotechnice.	K_W02 K_W05	T1A_W01
W2	Zna aktualne trendy w dziedzinie poszukiwania i zastosowań nowych technologii inżynierii materiałowej, przydatnych w szeroko pojętej elektrotechnice.	K_W17 K_W20	T1A_W05
W3	Potrafi wyjaśnić funkcjonowanie powszechnie stosowanych urządzeń elektrycznych, wykorzystujących nowoczesne technologie inżynierii materiałowej.	K_W21 K_W17	T1A_W04
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zorganizować i przeprowadzić badania istotnych własności materiałów stosowanych w elektrotechnice.	K_U02 K_U03	T1A_U08
U2	Potrafi umiejętnie wykorzystać wiedzę o budowie i technologii wytwarzania materiałów przewodzących, izolacyjnych i półprzewodnikowych przy konstruowaniu	K_U13	T1A_U10

	różnych urządzeń elektrotechnicznych.		
U3	Potrafi scharakteryzować główne rodzaje materiałów wykorzystywanych w inżynierii elektrycznej.	K_U16 K_U19	T1A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość szkodliwości oddziaływania niektórych materiałów elektrotechnicznych na otoczenie oraz konieczności prowadzenia działań w celu ochrony przed tymi oddziaływaniami.	K_K02	T1A_K02
K2	Potrafi uzasadnić na gruncie zjawisk fizycznych oraz z wykorzystaniem rachunku ekonomicznego, celowość wymiany urządzeń elektrycznych wykorzystujących przestarzałe technologie i materiały na urządzenia bazujące na zdobyczach współczesnej inżynierii materiałowej.	K_K06	T1A_K02
K3	Ma świadomość celowości odzysku materiałów ze zużytego sprzętu elektrotechnicznego (recyklingu).	K_K02 K_K06	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie przedmiotu na podstawie pozytywnych wyników 2 kolokwium przeprowadzonych w połowie i na końcu semestru
 Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Zastosowanie materiałów w elektrotechnice. Charakterystyka i klasyfikacja materiałów. Elektromagnetyczna natura budowy materiałów wykorzystywanych w elektrotechnice. Materiały przewodzące – przewodowe, oporowe, stykowe i ich zastosowanie. Nadprzewodnictwo. Półprzewodniki: rodzaje, wytwarzanie, właściwości i zastosowania. Materiały i elementy optoelektroniczne. Dielektryki: rodzaje dielektryków, wielkości charakteryzujące dielektryki, zastosowania dielektryków w konstrukcjach urządzeń elektrycznych. Materiały izolacyjne, ich własności i rola w elektrotechnice. Materiały ferromagnetyczne: zjawiska fizyczne, podstawowe właściwości, konstrukcje urządzeń elektrycznych i elektronicznych z materiałów magnetycznych. Magnetodielektryki – właściwości i zastosowania. Nanotechnologie i nanomateriały. Elementy pamięciowe urządzeń do przetwarzania informacji. Światłowody – ich zastosowanie w elektrotechnice i telekomunikacji. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	Badania własności elektrycznych i magnetycznych materiałów elektrotechnicznych; badania cieplnych właściwości materiałów. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. <ul style="list-style-type: none"> – Badanie właściwości wybranych dielektryków stałych, – Badanie właściwości wybranych materiałów dielektrycznych, – Badanie rezystywności materiałów przewodzących i izolacyjnych, – Wyznaczanie współczynnika temperaturowego dla materiałów przewodzących, – Badanie podstawowych właściwości materiałów ferromagnetycznych, – Badanie rezystancji zestykowej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Celiński Z., 2005. Materiałoznawstwo elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Kolbiński K., Słowikowski J., 1988. Materiałoznawstwo elektrotechniczne, WNT Warszawa 3. Kędzia J., 2003. Laboratorium materiałoznawstwa elektrycznego. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kostrubiec F., 1999. Podstawy fizyczna materiałoznawstwa dla elektryków. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2. Dobrzański L. A., 1996. Materiałoznawstwo. WNT, Warszawa 3. Blicharski M., 1995. Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydawnictwo AGH. Kraków

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
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: B.6

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

Nazwa przedmiotu	Geometria i grafika inżynierska
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Roman Wiatr, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy 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					2
II			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma elementarną wiedzę w zakresie metod służących do graficznego odwzorowywania konstrukcji inżynierskich i obsługi narzędzi informatycznych służących do tego celu.	K_W09	T1A_W02 T1A_W07
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (np. norm techn.).	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi posłużyć się metodami graficznymi oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do wykonania prostej dokumentacji technicznej w oparciu o obowiązujące normy.	K_U09	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie na podstawie zadań wykonanych na zajęciach oraz ćwiczeń graficznych.

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie na podstawie zadań wykonanych w edytorze graficznym.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Podstawy graficznego odwzorowania konstrukcji. Rzutowanie równoległe i prostokątne. Przedstawienie konstrukcji w rzucie aksonometrycznym. Zasady rzutowania prostokątnego. Wyznaczanie rzutów zarysów przekrojów brył płaszczyznami. Przekroje proste i złożone. Przerwania i urwania. Uproszczenia rysunkowe. Zapis układu wymiarów. Tolerancje wymiarów, tolerancje kształtu i położenia, falistość i chropowatość powierzchni. Połączenia rozłączne i nierozłączne. Istota komputerowego zapisu konstrukcji.
Ćwiczenia audytoryjne	- Odwzorowanie obiektu w rzucie aksonometrycznym. - Przedstawienie bryły w koniecznej liczbie rzutów prostokątnych. - Wymiarowanie bryły. - System kształtowania szerokości i położenia pola tolerancji wymiarów.
Ćwiczenia laboratoryjne	A. Definiowanie opcji i właściwości środowiska AutoCAD, ustawienia standardów rysunkowych. B. Zastosowanie narzędzi modelowania w grafice komputerowej: - wykreślanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, - tworzenie widoków i przekrojów jako techniki uzupełniającej do rzutowania, - zasady rozmieszczenia wymiarów względem układu rzutów i przekrojów, - tworzenie rysunku wykonawczego elementu konstrukcyjnego.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Zadania laboratoryjne	Zadania ćwiczeniowe	.....
W1			x			
U1				x	x	
U2				x	x	
K1			x	x	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dobrzański T. 2006. Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2. Pikoń A. 2007. AutoCAD 2007 PL. Pierwsze kroki. Helion, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Jaskulski A. 2003. AutoCAD 2007/LT2007. Mikom, Warszawa 2. Mazur A., Kosiński K., Polakowski K. 2010. Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	45

Przygotowanie do zajęć	45
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.7

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy mechaniki i konstruowania
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Roman Wiatr, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka (równania różniczkowe) Geometria i grafika inżynierska
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy 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		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 i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń technicznych.	K_W17	T1A_W02 T1A_W07
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (np. norm techn.); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji.	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi opracować prostą dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	K_U03	T1A_U03
U3	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu.	K_U16	T1A_U01 T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia multimedialne audytoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie na podstawie opracowania zadań ćwiczeniowo - projektowych.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia mechaniki. Statyka - zasady statyki. Więzy i ich reakcje. Płaski zbieżny układ sił, warunki równowagi. Moment siły względem punktu. Płaski dowolny układ sił, warunki równowagi.</p> <p>Kinematyka - równania ruchu punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym. Przyspieszenie normalne i styczne. Ruch postępowy i obrotowy.</p> <p>Podstawy dynamiki. Równania różniczkowe ruchu prostoliniowego punktu materialnego. Równania różniczkowe ruchu punktu materialnego w prostokątnym układzie współrzędnych. Siła bezwładności i siła odśrodkowa. Praca i moc siły.</p> <p>Wytrzymałość materiałów - obciążenia, siły wewnętrzne i naprężenia. Rozciąganie i ściskanie. Prawo Hooke'a, Naprężenie niebezpieczne i dopuszczalne. Ścinanie techniczne. Skręcanie - momenty skręcające, wskaźniki wytrzymałości przekroju przy skręcaniu. Zginanie - sposoby podparcia belek, wykresy momentów zginających i sił tnących, naprężenia normalne przy zginaniu, wskaźniki wytrzymałości przekroju na zginanie.</p> <p>Konstruowanie jako proces twórczy. Kryteria i metody oceny konstrukcji. Zasady konstruowania. Zasady normalizacji w budowie maszyn. Połączenia rozłączne i nierozłączne. Wały i osie. Łożyska toczne i ślizgowe. Przekładnie pasowe. Przekładnie zębate. Wstępne obliczenia układów napędowych. Sprzęgła i hamulce.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie i konstruowanie podstawowych węzłów konstrukcyjnych.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Zadania ćwiczeniowe	.....
W1			x			
U1					x	
U2					x	
U3					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Leyko J. 2005. Mechanika ogólna, T.1, T.2. WNT, Warszawa Gubrynowiczowa J. 1998. Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa Osiński Z., Bajon W., Szucki T. 2007. Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Rajfert T, Rżysko J. 1989 Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa Tryliński W. 1999. Drobne mechanizmy i przyrządy precyzyjne. WNT, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
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: B.8

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod numerycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 inż. Sławomir Andrzej Torbus, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Technologia informacyjna, Teoria obwodów
Wymagania wstępne	znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	15						1
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 w zakresie matematyki, obejmującą elementy matematyki stosowanej, w tym metody numeryczne, niezbędne do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych.	K_W01	T1A_W01
W2	Ma elementarną wiedzę w zakresie obsługi narzędzi informatycznych służących do symulacji układów elektrycznych z uwzględnieniem stosowanych metod numerycznych.	K_W09	T1A_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania prostych układów elektrycznych.	K_U07	T1A_U08
U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację, z zastosowaniem odpowiedniej metody numerycznej, w celu wyznaczenia podstawowych parametrów charakteryzujących elementy elektryczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i	K_U11	T1A_U07

	graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania.	K_K04	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Wprowadzenie. Szacowanie błędów w obliczeniach numerycznych. Zagadnienia źle uwarunkowane. Sposoby porównywania algorytmów numerycznych na podstawie ilości wykonywanych operacji. Interpretacja wyników obliczeń numerycznych.</p> <p>Numeryczne metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Zastosowanie numerycznej metody Gaussa-Jordana do odwracania macierzy.</p> <p>Numeryczne metody przybliżania funkcji. Istota problemu. Interpolacja funkcji na podstawie wielomianów. Zagadnienie inwariantności. Aproksymacja dyskretnych funkcji nieokresowych metodą najmniejszych kwadratów. Aproksymacja dyskretnych funkcji okresowych (na podstawie szeregu Fouriera).</p> <p>Różniczkowanie i całkowanie numeryczne.</p> <p>Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szacowanie błędów w obliczeniach numerycznych i interpretacja wyników obliczeń numerycznych, – rozwiązywanie „łatwych do rozwiązania” układów liniowych równań algebraicznych, – analiza aplikacji realizującej metodę Gaussa z wyszukiwaniem elementu głównego w całej macierzy współczynników przy niewiadomych, – aplikacja realizująca odwracanie macierzy, – interpolacja nieokresowej funkcji dyskretniej z wykorzystaniem wielomianów, – aproksymacja nieokresowych funkcji dyskretnych metodą najmniejszych kwadratów, – aproksymacja okresowych funkcji dyskretnych, – rozwiązywanie równań różniczkowych, – całkowanie numeryczne.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdania
W1	x	
W2		x
U1		x

U2		x
K1		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., 1993. Metody numeryczne. WNT Warszawa Baron B., Piątek Ł., 2004. Metody numeryczne w C++ Builder. Wydawnictwo Helion Gliwice Chua Leon O., Lin Pen-Min., 1981. Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Jankowscy J.M., 1981. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. WNT Warszawa, część 1 Dryja M., Jankowscy J.M., 1988. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. WNT Warszawa, część 2

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (wykład – 15 godz., ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	45
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 18 godz.)	18
Studiowanie literatury	24
Inne (przygotowanie do zaliczenia – 15 godz., przygotowanie sprawozdań – 18 godz.)	33
Łączny nakład pracy studenta	120
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1

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

Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 inż. Marta Kolasa, dr inż. Sławomir Andrzej Torbus, dr inż. Zbigniew Kłosowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej. Znajomość podstawowych praw i zjawisk fizycznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą elementy matematyki stosowanej, niezbędną do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych oraz elementów i układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących, opisu i analizy działania podstawowych układów elektrycznych.	K_W01	T1A_W01
W2	Ma uporządkowaną wiedzę z teorii obwodów elektrycznych, w zakresie metod analizy obwodów	K_W14	T1A_W03

	elektrycznych w stanach ustalonych i nieustalonych.		
W3	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą elektryczność, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obwodach elektrycznych.	K_W02	T1A_W01
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i oceny działania układów elektrycznych.	K_U07	T1A_U08
U2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, w zakresie teorii obwodów oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U21	T1A_U15
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	T1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, projekt, sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Semestr II</p> <p>Elementy obwodów elektrycznych (liniowe i nieliniowe, stacjonarne i niestacjonarne, pasywne i aktywne, idealne i rzeczywiste, niesterowane i sterowane, dwu- i wielokońcówkowe). Sprężenia magnetyczne.</p> <p>Metody analizy obwodów elektrycznych (prądów gałęziowych, superpozycji, potencjałów węzłowych, prądów oczkowych, metoda Thevenina, metoda Nortona).</p> <p>Liniowe obwody prądu stałego.</p> <p>Obwody liniowe stacjonarne w stanach ustalonych o przebiegach okresowych (w tym analiza harmoniczných). Rezonans w obwodach elektrycznych.</p> <p>Obwody magnetyczne w ujęciu obwodowym.</p> <p>Obwody trójfazowe i wielofazowe.</p> <p>Semestr III</p> <p>Obwody nieliniowe w stanach ustalonych: ogólna charakterystyka zagadnienia, proste obwody nieliniowe. Zjawisko ferreazonansu.</p> <p>Przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.</p> <p>Obwody liniowe stacjonarne w stanach nieustalonych: ogólna charakterystyka zagadnienia, równania stanu obwodów, metoda klasyczna, metoda operatorowa.</p> <p>Czwórnik: ogólna charakterystyka zagadnienia, równania czwórnik, połączenia</p>
--------	--

	<p>czwórników, właściwości czwórników w stanach ustalonych przy wymuszeniu harmonicznym.</p> <p>Filtry: ogólna charakterystyka zagadnienia, klasyfikacja, metody analizy.</p> <p>Linie długie: ogólna charakterystyka zagadnienia, równania telegrafistów, stany ustalone linii długiej przy wymuszeniu harmonicznym.</p> <p>Podstawy topologii obwodów elektrycznych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień.</p> <p>Semestr II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie obwodów elektrycznych napięcia stałego 2. Badanie obwodów zawierających elementy RLC 3. Badanie dopasowania odbiornika do źródła napięcia stałego 4. Badanie rezonansu napięć 5. Badanie liniowego obwodu ze źródłem sterowanym 6. Badanie obwodów magnetycznie sprzężonych 7. Badanie rezonansu prądów 8. Badanie obwodów elektrycznych z okresowymi przebiegami odkształconymi 9. Badanie zagadnienia poprawy współczynnika mocy 10. Badanie odpowiedzi układów na wymuszenia o różnych przebiegach <p>Semestr III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie symetrycznych układów trójfazowych 2. Badanie niesymetrycznych układów trójfazowych 3. Badanie rozgałęzionego obwodu magnetycznego 4. Badanie czwórników pasywnych 5. Badanie dławika ze zmienną szczeliną powietrzną 6. Badanie układu Hummel'a 7. Badanie filtrów reaktancyjnych 8. Badanie układów ferorezonansowych 9. Badanie stanów nieustalonych przy wymuszeniu stałym 10. Badanie obwodów elektrycznych z elementami nieliniowymi
Ćwiczenia projektowe	<p>Semestry II i III</p> <p>Każdy student otrzymuje indywidualne zadania projektowe (dwa w semestrze II oraz dwa w semestrze III), w których konieczne jest zastosowanie określonych metod analizy obwodów elektrycznych, wykonanie obliczeń, interpretowanie fizyczne otrzymanych wyników, zaprezentowanie wyników i sformułowanie wniosków. Wynikiem realizacji zadań są opracowania (w formie wydruku komputerowego).</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Sprawozdania	Obserwacja na ćwiczeniach
W1		x		x	
W2	x	x	x	x	
W3	x	x		x	
U1			x	x	
U2			x		
U3			x	x	

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. PWN Warszawa. Tom I 2. Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa 3. Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy 4. Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki - ćwiczenia rachunkowe. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Część 1 i 2
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (sem. II: wykład – 45 godz., ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz., ćwiczenia projektowe – 15 godz., sem. III: wykład – 30 godz., ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz., ćwiczenia projektowe – 15 godz.)	sem II: 90 sem III: 75
Przygotowanie do zajęć (sem II: przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 12 godz., przygotowanie do zajęć projektowych – 6 godz., sem III: przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 12 godz., przygotowanie do zajęć projektowych – 6 godz.)	sem II: 18 sem III: 18
Studiowanie literatury	sem II: 10 sem III: 15
Inne (sem II: przygotowanie do egzaminu – 15 godz., przygotowanie sprawozdań – 24 godz., przygotowanie projektu – 15 godz., sem III: przygotowanie do egzaminu – 15 godz., przygotowanie sprawozdań – 24 godz., przygotowanie projektu – 15 godz.)	sem II: 54 sem III: 54
Łączny nakład pracy studenta	sem II: 172 sem III: 162
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	sem II: 8 sem III: 7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem II: 6 sem III: 6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2

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

Nazwa przedmiotu	Metrologia
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 Sławomir Andrzej Torbus, dr inż. Maciej Fajfer, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych praw obwodów elektrycznych, rachunku różniczkowego i całkowego, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz zasad działania podstawowych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych

B. Semestralny/tygodniowy 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
III			15				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia metrologiczne z zakresu studiów na kierunku Elektrotechnika.	K_W15	T1A_W03
W2	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia pomiarowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu metrologii właściwej dla kierunku Elektrotechnika.	K_W16	InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane	K_U11	T1A_U08 InzA_U01

	wyniki i wyciągać wnioski.		
U2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi pomiarowych służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Elektrotechnika oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	K_U10	InzA_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności metrologii i techniki pomiarowej w działalności inżynierskiej i pozatechnicznych aspektach życia społeczeństwa, w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K04	InzA_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Semestr II</p> <p>Podstawowe pojęcia metrologii: wielkość fizyczna i wartość wielkości, pomiar, mezurand, wzorzec, czujnik, przetwornik i przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy, system pomiarowy.</p> <p>Błędy pomiarów, pojęcie niepewności, klasyfikacja błędów: błąd przyrządu i błąd metody, błąd podstawowy i dodatkowy, błąd systematyczny i przypadkowy, błąd statyczny i dynamiczny, błąd addytywny i multiplikatywny.</p> <p>Wzorce wielkości elektrycznych i czasu, hierarchia wzorców: wzorzec ampera, kwantowe wzorce napięcia i rezystancji, regulowane wzorce pojemności, indukcyjności i rezystancji, kwarcowe i atomowe wzorce częstotliwości.</p> <p>Oznaczanie klasy i normalizacja błędów narzędzi pomiarowych: normalizacja addytywna, multiplikatywna, addytywno-multiplikatywna, i normalizacje nietypowe.</p> <p>Przegląd ustrojów mierników analogowych stosowanych do pomiaru prądu, napięcia, mocy i energii.</p> <p>Pomiarowe przetworniki skali: dzielniki napięcia, boczniki i rezystory dodatkowe, przekładniki prądowe i napięciowe, wzmacniacze pomiarowe.</p> <p>Pomiary czasu i częstotliwości: struktura, funkcje i właściwości częstościomierza/czasomierza cyfrowego, fazomierz cyfrowy.</p> <p>Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego: woltomierze i amperomierze magnetoelektryczne, kompensacyjna metoda pomiaru napięcia stałego, struktury i właściwości multimetrów cyfrowych z przetwarzaniem na czas i na częstotliwość.</p> <p>Pomiary rezystancji: metoda techniczna oraz metody mostkowe i komparacyjne.</p> <p>Pomiary wielokrotne w warunkach powtarzalności; obliczanie błędów</p>
---------	--

	<p>przypadkowych oraz całkowitej i rozszerzonej niepewności pomiarów, prezentowanie wyników pomiarów i niepewności pomiarowej, pisanie raportu z pomiarów.</p> <p>Semestr III</p> <p>Pomiary parametrów napięcia zmiennego: woltomierze elektromagnetyczne, elektrodynamiczne, elektrostatyczne oraz magnetoelektryczne z prostownikami, multimetry cyfrowe z przetwornikami (AC to DC), multimetry próbkujące.</p> <p>Pomiary mocy i energii w obwodach jednofazowych prądu sinusoidalnego: watomierze elektrodynamiczne, struktury watomierzy z elektronicznymi układami funkcyjnymi, watomierze próbkujące, liczniki energii.</p> <p>Pomiary wartości chwilowej napięcia: analogowe i cyfrowe oscyloskopy elektroniczne, cyfrowa rejestracja przebiegu napięcia.</p> <p>Pomiary indukcyjności cewek i pojemności kondensatorów: mostki prądu zmiennego, cyfrowe mierniki składowych impedancji.</p> <p>Pomiary mocy czynnej i biernej w obwodach trójfazowych, nisko- i wysokonapięciowych.</p> <p>Pomiary rezystancji uziemień i impedancji pętli zwarciowej, pomiary rezystancji izolacji.</p> <p>Pomiary podstawowych wielkości magnetycznych: wyznaczenie charakterystyki magnesowania oraz pomiary stratności blach elektrotechnicznych</p> <p>Zasady pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, przykłady czujników pomiarowych.</p> <p>Automatyzacja pomiarów - współpraca standardowej aparatury pomiarowej z komputerem osobistym.</p>
Laboratorium	<p>Semestr II</p> <p>Pomiary parametrów źródeł napięć stałych o małej mocy wyjściowej.</p> <p>Badanie mierników magnetoelektrycznych.</p> <p>Pomiary rezystancji metodami technicznymi.</p> <p>Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodami technicznymi.</p> <p>Pomiary kompensatorem napięcia stałego.</p> <p>Pomiary wielokrotne i szacowanie niepewności w układzie wspomaganym komputerowo.</p> <p>Zastosowania pomiarowe oscyloskopu analogowego.</p> <p>Badanie pomiarowego przekładnika prądowego.</p> <p>Cyfrowe pomiary częstotliwości i czasu.</p> <p>Multimetryczne pomiary napięcia i prądu stałego.</p> <p>Multimetryczne pomiary parametrów napięcia zmiennego.</p> <p>Pomiary mocy odbiorników jednofazowych prądu sinusoidalnego miernikami analogowymi.</p> <p>Semestr III</p>

	<p>Bezpośrednie pomiary mocy czynnej i biernej odbiorników trójfazowych.</p> <p>Pomiary mocy w trójfazowych układach wysokonapięciowych.</p> <p>Pomiary stratności blach elektrotechnicznych aparatem Epsteina.</p> <p>Pomiary impedancji pętli zwarciowej i rezystancji uziemienia.</p> <p>Sprawdzanie jednofazowego licznika energii elektrycznej.</p> <p>Pomiary bardzo małych rezystancji przy prądzie stałym.</p> <p>Pomiary rezystancji o bardzo dużych wartościach.</p> <p>Wspomagane komputerowo próbkujące pomiary napięcia, prądu, mocy i energii w układzie wspomaganym komputerowo.</p> <p>Kalibracja przetworników pomiarowych w układzie wspomaganym komputerowo.</p> <p>Wyznaczanie parametrów dwójników pasywnych metodą pomiarów trzech napięć w układzie wspomaganym komputerowo.</p> <p>Wspomagane komputerowo wyznaczanie współczynnika tłumienia zakłóceń szeregowych multimetrów cyfrowych z całkującymi przetwornikami analogowo-cyfrowymi.</p> <p>Badanie przetworników cyfrowo-analogowych.</p>
--	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A. 2003. Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa Jellonek A., Gąszczak J., Orzeszkowski Z., Rymaszewski R. 1980. Podstawy metrologii elektrycznej i elektronicznej. PWN, Warszawa Kalus - Jęcek B., Kuśmerek Z. 2006. Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiaru. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź Wołk-Łaniewski L., Wittek J. 2008. Niepewność pomiaru w zadaniach z metrologii elektrycznej. Wyd. UTP
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Taylor J.R., 1999. Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa Piotrowski J., 2002. Podstawy miernictwa. WNT, Warszawa Marcyniuk A., 2002. Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika. Wyd. P.Śl., Gliwice Stabrowski M., 2002. Cyfrowe przyrządy pomiarowe. P.W.N., Warszawa Tumański S., Technika pomiarowa. 2007. WNT, Warszawa

	6. Skubis. T. 2003. Opracowanie wyników pomiarów. Wydawnictwo P.Śl.
	7. Dusza J., Gortat G., Leśniewski A., 2004. Podstawy Miernictwa. Oficyna Wyd. P.W., Warszawa
	8. Miłek M. 1998. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Wyd. P.Z., Zielona Góra.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	90
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	8
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	7

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.3

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki i energoelektroniki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Ryszard Wojtyna, dr hab. inż., prof. nadzw. UTP, Jan Mućko, dr hab. inż. Piotr Grugel, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wstęp do elektrotechniki, Teoria obwodów
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych praw elektrotechniki

B. Semestralny/tygodniowy 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 ^E						2
III			30				2
IV	30 ^E						2
IV			30				3
V				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna elementarną terminologię z zakresu elektroniki i energoelektroniki.	K_W05	T1A_W02
W2	Zna elementy i podstawowe układy elektroniczne i energoelektroniczne, rozumie podstawowe zjawiska i pojęcia związane z układami elektroniki, w szczególności elektroniki przemysłowej.	K_W13 K_W18	T1A_W04,
W3	Zna tendencje rozwojowe półprzewodnikowych elementów mocy i układów energoelektronicznych.	K_W20	T1A_W05
W4	Zna podstawowe techniki i narzędzia do laboratoryjnych badań urządzeń energoelektronicznych, służących do weryfikacji prostych zadań inżynierskich.	K_W16 K_W22	T1A_W07 InzA_W02
UMIĘTNOŚCI			

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 K_U06 K_U16	T1A_U01, T1A_U05 T1A_U07
U2	Potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą projektu, w której zawarte są założenia, przegląd stanu obecnego, obliczenia, schematy, wykresy itp.	K_U04	T1A_U02, T1A_U04
U3	Umie wykonać podstawowe obliczenia i zaprojektować proste układy elektroniczne i energoelektroniczne, wykorzystując w tym celu metody analityczne lub/i symulacyjne oraz eksperymentalne.	K_U13	T1A_U09, InzA_U02, InzA_U08
U4	Potrafi dokonać krytycznej oceny różnych rozwiązań technicznych będących przedmiotem projektu.	K_U08	T1A_U13
U5	Potrafi używać przyrządów pomiarowych (mierników, multimetrów, oscyloskopów itp.) i interpretować uzyskane wyniki badań.	K_U10 K_U20	InzA_U01 InzA_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas zajęć laboratoryjnych i wykonywania projektu.	K_K04	T1A_K03
K3	W sposób świadomy decydować może o wyborze urządzenia do określonych zastosowań.	K_K03	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe z prezentacją i dyskusją.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny i ustny.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Semestr III. Elementy elektroniczne biernie: klasyfikacja, schematy zastępcze, podstawowe charakterystyki i parametry. Półprzewodniki: samoistne i domieszkowane, koncentracja i transport nośników, przewodnictwo, wpływ temperatury. Złącze p-n i metal-półprzewodnik. Półprzewodnikowe elementy elektroniczne: diody (prostownicze, stabilizacyjne, impulsowe, pojemnościowe, tunelowe), tranzystory (bipolarne, polowe złączowe, polowe z izolowaną bramką, jednozłączowe), tyrystory, triaki: struktura, technologia, zasada działania, modele, układy zastępcze, częstotliwości graniczne, charakterystyki i parametry. Półprzewodnikowe przyrządy optoelektroniczne: diody LED, lasery złączowe, fotorezystory, fotodiody, fototranzystory, transoptory. Układy elektroniczne. Wzmacniacze: rodzaje, kryteria klasyfikacji, parametry. Wzmacniacze w układzie WE, WB, WC. Ujemne oraz dodatnie sprzężenie zwrotne. Wzmacniacze operacyjne: idealny i rzeczywisty, przykłady zastosowań. Generatory: rodzaje, klasyfikacja, parametry, przykłady rozwiązań. Układy zasilające i stabilizatory. Podstawy techniki cyfrowej. Układy scalone cyfrowe i analogowe.</p> <p>Semestr IV. Elementy półprzewodnikowe dużej mocy - parametry i charakterystyki dla stanów statycznych i dynamicznych. Przetworniki do pomiaru</p>
---------	--

	<p>napięć i prądów w przekształtnikach energoelektronicznych - układy z izolacją galwaniczną. Układy sterowania przekształtników: układy sterowania fazowego i modulatory. Ogólny podział i zastosowanie przekształtników. Zasady budowy zespołu przekształtnikowego. Zabezpieczenia przekształtnika oraz półprzewodnikowych elementów mocy. Układy wyzwiania tyrystorów oraz układy sterowania i ochrony tranzystorów. Przekształtniki o komutacji naturalnej - wielopulsowe prostowniki niesterowane i sterowane, podstawowe układy, zależności i charakterystyki. Analiza procesów komutacyjnych. Praca falownikowa prostownika sterowanego. Sterowniki i łączniki prądu przemiennego. Bezpośrednie przemienniki częstotliwości. Układy energoelektroniczne o komutacji wymuszonej oraz układy z elementami w pełni sterowanymi. Analiza procesów komutacyjnych. Układy odciążające i tłumiące. Łączniki i przerywacze prądu stałego. Falowniki napięcia i prądu. Falowniki rezonansowe i falowniki z obwodami wspomagającymi komutację. Pośrednie przemienniki częstotliwości. Przemysłowe zastosowania układów energoelektronicznych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia.</p> <p>Semestr III. □ Diody prostownicze. Tranzystor polowy z izolowaną bramką MOS-FET. Tyrystor. Wzmacniacz RC. Wzmacniacz selektywny (amplifiltr). Zasilacz stabilizowany.</p> <p>Semestr IV. Badanie charakterystyk i parametrów statycznych tyrystora i symistora (dużej mocy). Sterowniki mocy prądu przemiennego. Badanie układów prostownikowych – prostowniki niesterowane, półsterowane oraz sterowane. Transformator prostownikowy. Praca falownikowa prostownika sterowanego. Badanie łącznika prądu stałego. Tranzystorowy falownik napięciowy z modulacją szerokości impulsów. Przerywacz tranzystorowy obniżający oraz podwyższający napięcie. Jednofazowy falownik o komutacji szeregowej. Badanie tranzystora IGBT.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Ćwiczenia obejmują projektowanie prostych układów elektronicznych i energoelektronicznych oraz dobór produkowanych przez przemysł gotowych układów do określonych zastosowań. Tematy projektów dotyczyć będą między innymi prostych układów generatorów, członów czasowych, układów wyzwiania tyrystorów, przetworników do pomiarów prądów i napięć przy zachowaniu separacji galwanicznej obwodów, prostych sterowników mocy do celów grzewczych i oświetleniowych oraz prostowników.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
W1	x	x		x	x	x
W2	x	x				
W3	x	x				
W4					x	x

U1				x		
U2				x		
U3				x		
U4				x		
U5					x	x
K1				x		
K2				x		x
K3				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Semestr III (elektronika)</p> <p>1) Baranowski J., Kalinowski B., Nosal Z., 1994, 1998, 2006. Układy elektroniczne cz. III - Układy i systemy cyfrowe. WNT, Warszawa</p> <p>2) Baranowski J., Czajkowski G., 1994, 1998. Układy elektroniczne cz. II - Układy analogowe nieliniowe i impulsowe. Seria Podręczniki Akademickie, WNT, Warszawa</p> <p>3) Nosal Z., Baranowski J., 1994, 1998. Układy elektroniczne cz.1 - Układy analogowe liniowe. Seria Podręczniki Akademickie, WNT, Warszawa</p> <p>Semestr IV i V (energoelektronika)</p> <p>1) Kaźmierowski M., Matysik J. 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>2) Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz</p> <p>3) Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Semestr III (elektronika)</p> <p>1. Filipkowski A., 1978, 1980, 1993, 1995, 2003. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. Podręczniki Akademickie, WNT, Warszawa</p> <p>2. Soclof S., 1991. Zastosowania analogowych układów scalonych. WKŁ, Warszawa</p> <p>Semestr IV i V (energoelektronika)</p> <p>1. Janczewski S., Świątek H., 1994. Nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe</p> <p>2. w energoelektronice. WNT, Warszawa</p> <p>3. Piróg S., 2006. Energoelektronika, Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. Uczelniane Wydawnictwa Naukowe – Dydaktyczne AGH, Kraków</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych w semestrze III	60
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	95
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych w semestrze IV	60
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	105
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	5

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych w semestrze V	15
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	55
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.4

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

Nazwa przedmiotu	Teoria pola elektromagnetycznego
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Zbigniew Kłosowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej, podstawowych praw i twierdzenia elektrotechniki, podstawowych praw i zjawisk fizycznych

B. Semestralny/tygodniowy 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
III				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą elektryczność i magnetyzm, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrotechnicznych oraz w ich otoczeniu, w aspekcie pola elektromagnetycznego.	K_W02	T1A_W01
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych.	K_W04	T1A_W01
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody analizy pola elektromagnetycznego do obliczania wielkości charakteryzujących pole elektromagnetyczne, wpływających na działanie układów elektrotechnicznych.	K_U07	T1A_U08
U2	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich,	K_U21	T1A_U15

	typowych dla obszaru elektrotechniki w zakresie analizy pola elektromagnetycznego.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, opracowanie projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Pole elektrostatyczne: Rozkład punktowy, liniowy, powierzchniowy i objętościowy ładunku. Zależności podstawowe w elektrostatyce. Równania Laplace'a i Poissona dla potencjału pola elektrostatycznego. Warunki brzegowe na granicy dwóch środowisk. Siły i energia pola elektrostatycznego.</p> <p>Pole przepływowo. Równania opisujące pole przepływowo. Warunki ciągłości. Pole wokół uziomu kulistego, rezystancja przejścia, napięcie krokowe.</p> <p>Pole magnetostacyjne: Równania opisujące pole magnetostacyjne. Potencjał wektorowy pola magnetycznego. Prawo przepływu. Prawo Biot-Savarta. Siły w polu magnetostacyjnym. Energia pola magnetostacyjnego.</p> <p>Pole elektromagnetyczne zmienne w czasie. Równania Maxwella. Pole elektromagnetyczne w dielektryku. Fala płaska. Pole elektromagnetyczne w przewodniku. Wektor Pyntinga. Zjawisko naskórkowości. Rozkład pola magnetycznego w żłobku maszyny elektrycznej. Rozkład pola elektromagnetycznego w blasze transformatorowej.</p> <p>Wybrane metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań opisujących pole elektromagnetyczne. Klasyfikacja równań. Warunki brzegowe. Metoda rozdzielania zmiennych. Wprowadzenie do metod wariacyjnych. Podstawy metody elementów skończonych (MES). Zastosowanie metody elementów skończonych do wyznaczenia pól elektrostatycznych i magnetostacyjnych.</p>
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia projektowe obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem obliczania prostych obwodów magnetycznych przy użyciu MES.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura	1. Sikora R., 1993. Teoria pola elektromagnetycznego. WNT Warszawa
------------	--

podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 2. Rawa H., 2001. Elektryczność i magnetyzm w technice. PWN Warszawa 3. Jabłoński P., Piątek Z., 2008. Przykłady i zadania z teorii pola elektromagnetycznego. Wydawnictwo politechniki Częstochowskiej, część 1 4. Sikora J., Skoczylas J., Sroka J., Wincenciak S., 2004. Zbiór zadań z teorii pola elektromagnetycznego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna. PWN Warszawa, tom II 2. Turowski J., Turowski M., 2013. Engineering electrodynamics, CRC Press (Taylor & Francis), Boca Raton, FL

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (wykład – 30 godz., ćwiczenia projektowe – 15 godz.)	45
Przygotowanie do zajęć (przygotowanie do ćwiczeń projektowych – 15 godz.)	15
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu i przygotowanie opracowania pisemnegokolokwium)	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: C.5

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

Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Zdzisław Gientkowski, dr hab. inż. prof. UTP Roman Żarnowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Wstęp do elektrotechniki, Teoria obwodów, Metrologia
Wymagania wstępne	Znajomość analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, teorii liczb zespolonych, podstaw elektrotechniki, umiejętność wykonywania pomiarów w obwodach prądu stałego i przemiennego.

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	45 ^E						3
IV				15			2
V			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz stanów pracy maszyn prądu stałego, transformatorów, maszyn indukcyjnych, maszyn synchronicznych, maszyn z magnesami trwałymi.	K_W03 K_W13	T1A_W02 T1A_W03
W2	Zna charakterystyki statyczne podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych dla znamionowych i różnych od znamionowych warunków zasilania i obciążenia oraz ich opis matematyczny.	K_W03 K_W13	T1A_W02 T1A_W03
W3	Posiada podstawową wiedzę o przebiegu procesów dynamicznych, takich jak załączenie transformatora do sieci i zwarcie, rozruch i hamowanie maszyn elektrycznych wirujących itp.	K_W03 K_W13	T1A_W02 T1A_W03

W4	Posiada podstawową wiedzę o obwodach magnetycznych maszyn elektrycznych oraz sposobach wytwarzania pól magnetycznych w maszynach wirujących prądu stałego i przemiennego, w tym wirującego pola kołowego.	K_W03 K_W13	T1A_W02 T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne, zachodzące w maszynach elektrycznych wyjaśnić charakterystyki statyczne w różnych warunkach zasilania i obciążenia.	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi posługiwać się schematami zastępczymi i wykresami wskazowymi maszyn prądu przemiennego.	K_U01	T1A_U01
U3	Umie ocenić stan techniczny i przygotować maszynę elektryczną do ruchu, zaprojektować prosty układ rozruchowy i przeprowadzić badania w maszynie w stanach statycznych.	K_U10 K_U12	T1A_U08 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15
U4	Umie dokonać oceny przydatności transformatorów do pracy równoległej oraz dołączyć transformator do pracy równoległej z innymi transformatorami.	K_U10 K_U12	T1A_U08 T1A_U16
U5	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U20	T1A_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.	K_K03	T1A_K05
K2	Ma poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02	T1A_K02
K3	Ma świadomość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K_K04	T1A_K03
K4	Ma poczucie odpowiedzialności za bezpieczeństwo członków zespołu w procesie eksploatacji maszyn elektrycznych.	K_K02	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny (wykład), zaliczenie pisemne (ćwiczenia projektowe), wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań z tych ćwiczeń, sprawdzian (ustny lub pisemny) z przygotowania do każdego ćwiczenia.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady Semestr IV	<p>Definicja i klasyfikacja maszyn elektrycznych.</p> <p>Maszyny prądu stałego: budowa i zasada działania, obwód magnetyczny, podstawowe wiadomości o uzwojeniach, reakcja twornika, zjawisko komutacji, podstawowe zależności oraz charakterystyki statyczne obcowzbudnych i bocznikowych silników i prądnic prądu stałego.</p> <p>Transformatory: jednofazowe: budowa i zasada działania, zastosowanie, obwód magnetyczny, uzwojenia, stan jałowy i stan zwarcia, schemat zastępczy i wyznaczanie jego parametrów, praca pod obciążeniem, wykresy wskazowe, straty i sprawność; trójfazowe: układy połączeń uzwojeń, praca równoległa, zagadnienia eksploatacyjne (praca transformatora obciążonego, dołączenie transformatora do sieci, zwarcie symetryczne).</p>
-----------------------	--

	<p>Maszyny prądu przemiennego - zagadnienia ogólne: klasyfikacja, budowa i zasada działania, wytwarzanie pól magnetycznych - obwód magnetyczny i uzwojenia, napięcia indukowane w uzwojeniach.</p> <p>Maszyny indukcyjne: stany pracy, schemat zastępczy, wyznaczanie parametrów schematu, wykresy wskazowe. Regulacja prędkości obrotowej, rozruch, hamowanie, straty i sprawność.</p> <p>Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania i zastosowanie, schemat zastępczy i wykresy wskazowe, praca prądnicowa - praca samotna i na sieć sztywną, synchronizacja z siecią, charakterystyki kątowe i krzywe V, praca silnikowa - rozruch, charakterystyki. Kompensator synchroniczny.</p> <p>Maszyny z magnesami trwałymi.</p>
Ćwiczenia projektowe Semestr IV	Obliczanie parametrów i charakterystyk podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych w różnych warunkach zasilania i obciążenia.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr V	<p>Tematyka ćwiczeń obejmuje wybrane zagadnienia z poniższego zestawienia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie maszyny prądu stałego do ruchu i badanie rozkładu pól magnetycznych w maszynie prądu stałego. - Wyznaczanie charakterystyk statycznych wybranych maszyn prądu stałego (w maszyn tym z magnesami trwałymi). - Badanie transformatora jednofazowego (wyznaczanie parametrów schematu zastępczego, praca pod obciążeniem). - Badanie transformatora trójfazowego (grupy połączeń uzwojeń, praca równoległa, autotransformator). - Przygotowanie maszyny indukcyjnej do ruchu i badanie rozkładu pola magnetycznego w maszynie indukcyjnej. - Wyznaczanie naturalnych i sztucznych charakterystyk statycznych silnika indukcyjnego. - Badanie indukcyjnego regulatora napięcia. - Badanie prądnicy synchronicznej w stanie pracy samotnej (w tym prądnicy z magnesami trwałymi). - Wyznaczanie charakterystyk statycznych silnika jednofazowego z kondensatorem rozruchowym i kondensatorem pracy.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Podczas ćwiczeń lab.
W1	x					
W2	x					
W3	x		x			
W4	x		x			
U1	x					
U2			x		x	
U3			x		x	
U4			x		x	
U5					x	

K1						x
K2						x
K3						x
K4						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajorek Z.: Teoria maszyn elektrycznych, PWN, Warszawa 1992 i późniejsze wydania. 2. Latek W.: Zarys maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa, 1978. 3. Sochocki R.: Mikromaszyny elektryczne, Ofic. Wyd. P W, Warszawa 1996. 4. Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Maszyny elektryczne w zadaniach, Bydgoszcz 2003. 5. Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Laboratorium maszyn elektrycznych, Bydgoszcz 2000.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plamitzer A.M. 1986. Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 2. Latek W. 1987. Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	90
Przygotowanie do zajęć (ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych)	75
Studiowanie literatury	15
Inne (wykonanie projektu, przygotowanie do egzaminu)	30
Łączny nakład pracy studenta	210
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	7

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.6

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

Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów, Podstawy elektroenergetyki, Maszyny elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, teorii liczb zespolonych, podstaw elektrotechniki.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	15 ^E						1
V				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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie roli i zadań maszyn elektrycznych w systemach elektroenergetycznych.	K_W10	T1A_W03 T1A_W07
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania maszyn elektrycznych, typowych dla zastosowań w elektroenergetyce.	K_W13	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi zaprojektować proste elementy maszyn elektrycznych, typowych dla elektroenergetyki, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K_U14	T1A_U07 T1A_U12 T1A_U16
U2	Potrąfi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy	K_U07	T1A_U08 T1A_U09

	i oceny działania maszyn elektrycznych w energetyce.		
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	T1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.	K_K03	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny (wykład), wykonanie projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady Semestr V	Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. Prądnice synchroniczne w elektroenergetyce. Model matematyczny maszyny synchronicznej. Układy współrzędnych ABC, α, β oraz dq. Transformacje Blondela-Parka. Analiza zwarć w prądnicach synchronicznych. Praca prądnic synchronicznych przy obciążeniu niesymetrycznym. Kołysania prądnicy synchronicznej pracującej z siecią sztywną. Bezszcotkowe układy wzbudzenia prądnic synchronicznych.
Ćwiczenia projektowe Semestr V	Obliczenia wybranych elementów turbogeneratorów oraz innych maszyn stosowanych w elektroenergetyce. Transformacje Blondela-Parka. Analiza zwarć.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Projekt
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2		x
U3		x
K1		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anuszczyk J.: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa, 2005. 2. Ronkowski M.: Michna M., Kostro G., Kutt F.: Maszyny elektryczne wokół nas. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kundur P.: Power system stability and control (Stabilność i sterowanie układów elektroenergetycznych). McGraw-Hill, 1994. 2. Jastrzebska G. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa, 2010.

	3. Wengenmayr R., Buehrke T.: Renewable energy (energia odnawialna). Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
--	--

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	15
Inne (przygotowanie do ćwiczeń projektowych i egzaminu)	15
Łączny nakład pracy studenta	75
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.7

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Jerzy Stawicki, dr
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Wstęp do elektrotechniki
Wymagania wstępne	Znajomość fizyki i podstaw teorii obwodów elektrycznych

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	30 ^E						2
IV			30				2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Student zna definicje i podstawowe pojęcia automatyki. Wskazuje zasadnicze cechy systemu sterowania.	K_W12	T1A_W02
W2	Zna wymagania stawiane układom automatyki i podstawowe typy regulatorów.	K_W12	T1A_W03 T1A_W04 InzA_W05
W3	Zna tendencje rozwojowe układów automatyki.	K_W12 K_W20	T1A_W02 T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi dokonać analizy liniowych ciągłych układów regulacji. Potrafi opisać i wyjaśnić charakterystyki czasowe skokowe, częstotliwościowe oraz przedstawić schematy blokowe układów automatyki i sterowania.	K_U07	T1A_U14 InzA_U05
U2	Umie wykonać podstawowe obliczenia i zaprojektować proste układy automatyki, wykorzystując w tym celu metody analityczne lub/i symulacyjne oraz	K_U08	T1A_U09 InzA_U02

	eksperymentalne.		
U3	Potrafi zastosować podstawowe typy regulatorów w układach automatyki i regulacji automatycznej.	K_U12	T1A_U13 InzA_U08

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy związane z układami regulacji automatycznej – prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K03	T1A_K05
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny. Kolokwium. Wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

wykłady	Podstawowe pojęcia automatyki i regulacji automatycznej. Modele matematyczne członów i układów, rachunek operatorowy, transmitancja operatorowa. Układy regulacji automatycznej i ich klasyfikacja. Schematy blokowe układów i członów regulacji automatycznej, ich charakterystyki czasowe oraz częstotliwościowe. Podstawy wyboru wielkości regulowanej i nastawianej oraz rodzaju energii zasilającej. Zasadnicze cechy systemu sterowania hydraulicznego, pneumatycznego i elektrycznego. Wymagania stawiane układom automatyki. Stabilność układów regulacji automatycznej. Podstawowe typy regulatorów: regulator proporcjonalny (typu P), całkujący (typu I) i różniczkujący (typu D). Regulatory złożone proporcjonalno-całkujące (typu PI), proporcjonalno - różniczkujące (typu PD), proporcjonalno – całkująco - różniczkujący (typu PID). Regulatory dwustawne i trójstawne. Regulatory cyfrowe, impulsowe, temperatury, ciśnienia, strumienia, poziomu. Dobór nastaw regulatorów. Podstawowe kryteria stabilności układów regulacji. Wybrane przykłady przemysłowych układów regulacji.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe człony układów sterowania. - Identyfikacja obiektu dynamicznego. - Regulacja ekstremalna. - Modelowanie analogowe. - Płaszczyzna fazowa. - Regulacja impulsowa. - Regulacja dwustawna. - Sterowanie optymalne. - Układy regulacji z regulatorem PID. - Zasady działania serwomechanizmu.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych (rozmowa)
W1		x	x			x
W2		x	x			x
W3		x				x
U1			x		x	
U2			x		x	
U3			x		x	
K1		x				
K2					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. 2006. Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2. Jabłoński W. 1998. Automatyka i sterowanie. Wydawnictwo Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 3. Urbaniak A. 2004. Podstawy automatyki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaczorek T. 1999. Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 2. Mikulczyński T., Samsonowicz J. 1997. Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: układy modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC. WNT, Warszawa 3. Szopliński Z. 1980. Automatyka stosowana 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	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń.)	30
Łączny nakład pracy studenta	115
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroenergetyki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia(inż.)
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. Maria Derecka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Inżynieria materiałowa, Teoria obwodów, Fizyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw i pojęć termodynamiki, znajomość podstawowych praw elektrotechniki, podstawowe informacje o materiałach przewodowych i izolacyjnych.

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	30						2
IV			15				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Wie jak istotną rolę dla gospodarki narodowej oraz poszczególnych mieszkańców pełnią współcześnie systemy energetyczne.	K_W10	T1A_W08
W2	Rozumie potrzebę zmiany struktury wytwarzania energii elektrycznej w krajowym systemie elektroenergetycznym oraz jest świadomy korzyści i zagrożeń wynikających z szerokiego wprowadzenia źródeł energii odnawialnej.	K_W03	T1A_W05
W3	Zna metody obliczeniowe przydatne do wyznaczania spadków napięć, rozplywów mocy oraz zwisów przewodów w prostych układach sieciowych.	K_W13	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie skorzystać z wykresu i-s pary wodnej lub odpowiedniego programu komputerowego, w celu	K_U07	T1A_U01

	obliczenia sprawności obiegu termodynamicznego elektrowni ciepłej.		
U2	Potrafi obliczyć rozpyływ prądów oraz spadki napięć i straty mocy czynnej w prostych układach sieciowych.	K_U07 K_U09	T1A_U01
U3	Potrafi odwzorować proste układy sieciowe w postaci schematów zastępczych, przydatnych w obliczeniach sieciowych.	K_U11	T1A_U09 T1A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość skutków ekonomicznych i ekologicznych wytwarzania energii w przestarzałych blokach energetycznych i rozumie potrzebę zmiany tego stanu.	K_K02	T1A_K02
K2	Rozumie potrzebę systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresu nowych technologii wytwarzania energii elektrycznej oraz obowiązujących aktów prawnych dotyczących sektora wytwarzania energii.	K_K01 K_K02	T1A_K01
K3	Ma świadomość celowości monitorowania procesów wytwarzania energii oraz emisji zanieczyszczeń środowiska naturalnego.	K_K03 K_K04 K_K05	T1A_K06

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin w formie pisemnej i ustnej,
Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Podstawowe wiadomości o systemie elektroenergetycznym: zadania realizowane przez system elektroenergetyczny (SEE), elementy i podsystemy SEE. Stany pracy SEE. Współpraca krajowych SEE. Bezpieczeństwo energetyczne. Kierunki rozwoju SEE. Polityka energetyczna UE.</p> <p>Podsystem wytwarzania: ogólna charakterystyka podsystemu, rodzaje i klasyfikacja elektrowni, elektrownie parowe konwencjonalne, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, podstawowe informacje o elektrowniach jądrowych, źródła energii odnawialnej, zasady rozdziału obciążeń pomiędzy współpracujące elektrownie, regulacja mocy czynnej i częstotliwości, regulacja napięcia.</p> <p>Podsystem przesyłu i rozdziału: sieci przesyłowe i rozdzielcze, układy stosowane do przesyłu energii elektrycznej, napięcia znamionowe sieci, sposoby połączenia punktu neutralnego sieci z ziemią, zadania realizowane przez różne elementy sieciowe, jakość energii elektrycznej i jej parametry, skutki niedotrzymania parametrów jakościowych, czynniki i zjawiska oddziałujące na jakość energii elektrycznej, podstawowe wiadomości o budowie elementów sieci elektroenergetycznej, odwzorowanie sieci na schemacie zastępczym w zależności od celu obliczeń sieciowych, rozpyływ prądów w sieciach – obliczanie prostych przypadków, spadki i straty napięcia, podstawowe wiadomości o regulacji napięcia w sieciach, straty mocy czynnej i ich skutki, zagadnienia mechaniczne w liniach napowietrznych – zwisy, naprężenia,</p>
--------	--

	<p>podstawowe wiadomości o zwarcia i ich skutkach.</p> <p>Niezawodność systemów elektroenergetycznych: pojęcie niezawodności elementu i systemu, struktury niezawodnościowe systemów. Podstawowe wiadomości z dziedziny eksploatacji i diagnostyki.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Odbywają się w laboratorium komputerowym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą systemu elektroenergetycznego. Tematyka ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Właściwości wody i pary wodnej jako czynnika roboczego w elektrowniach. Wykres i-s, – Sprawność obiegu termodynamicznego elektrowni cieplnej parowej, – Schematy zastępcze linii elektroenergetycznych, – Schematy zastępcze torów prądowych wraz z transformatorami, – Obliczenia rozptyłu prądów, mocy i spadków napięcia w sieciach promieniowych, – Obliczenia rozptyłu prądów, mocy i spadków napięcia w sieciach zamkniętych, – Badanie wpływu poboru mocy biernej na spadki napięcia i straty mocy.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska J., 2005. Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 2. Praca zbiorowa pod red. Kujszczyka S., 2004. Energetyczne sieci rozdzielcze. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 3. Wiśniewski Z., 1990. Podstawy elektroenergetyki. Zagadnienia wybrane z nauki o sieciach i systemach elektroenergetycznych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marecki J., 1999. Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa. 2. Praca zbiorowa, 2011. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa, wyd. 4. 3. Hrynkiewicz A., 2002. Energia. Wyzwanie XXI wieku. Wydawnictwo UJ, Kraków.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	85
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.9

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

Nazwa przedmiotu	Technika wysokich napięć
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Władysław Opydo, prof. dr hab. inż. Sebastian Zakrzewski, mgr inż. Zbigniew Ludwikowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria materiałowa, Metrologia, Podstawy elektroenergetyki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk towarzyszących wyładowaniom w dielektrykach oraz podstaw zagadnień techniki pomiarowej.

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	30						2
V			25				1

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w układach przesyłowych wysokiego napięcia oraz w urządzeniach i aparatach zlokalizowanych w torach przesyłowych i rozdzielczych.	K_W02 K_W03	T1A_W03
W2	Zna zagrożenia dla obsługi urządzeń elektroenergetycznych oraz dla osób postronnych przebywających przypadkowo w pobliżu obiektów energetycznych wysokiego napięcia.	K_W22	T1A_W08
W3	Zna aparaturę pomiarową wykorzystywaną w badaniach urządzeń i obwodów wysokiego napięcia oraz osprzęt gwarantujący bezpieczną eksploatację.	K_W16	T1A_W04
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrąfi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, charakterystycznych dla obwodów	K_U10	T1A_U08

	wysokonapięciowych.		
U2	Ma wykształcony nawyk dbałości o bezpieczeństwo osób przebywających w pobliżu urządzeń elektrycznych WN	K_U20	T1A_U10
U3	Umie sklasyfikować materiały i układy izolacyjne spotykane w układach elektroenergetycznych wysokiego napięcia.	K_U07 K_U11 K_U21	T1A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość celowości stosowania wysokiego napięcia w elektroenergetyce.	K_K02 K_K04	T1A_K04
K2	Jest świadomy wzajemnych oddziaływań obiektów energetycznych oraz środowiska naturalnego, w którym funkcjonują	K_K02	T1A_K02
K3	Widzi potrzebę informowania społeczeństwa o konieczności funkcjonowania wysokonapięciowych obiektów elektroenergetycznych w naszym najbliższym otoczeniu i o szczególnych zagrożeniach z tego wynikających.	K_K06	T1A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: pozytywna ocena z 2 kolokwiów przeprowadzonych w połowie i na końcu semestru.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Wprowadzenie do techniki wysokich napięć. Problematyka wysokonapięciowa w elektroenergetyce. Dielektryki i ich właściwości. Podstawy wyładowań w dielektrykach – próżni, gazach, cieczach i ciałach stałych. Wytrzymałość statyczna i udarowa układów z dielektrykiem gazowym. Ulot, wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych, układów z dielektrykiem ciekłym i stałym oraz układów złożonych. Ogólna charakterystyka przepięć. Wyładowania piorunowe i przepięcia atmosferyczne. Przepięcia wewnętrzne. Ochrona przepięciowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Urządzenia probiercze, aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Technika pomiarowa wysokich napięć – aparatura i wybrane problemy oraz metody pomiarowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia wprowadzają w problematykę wysokonapięciowej techniki probierczej i pomiarowej. Studentów zapoznaje się z układami probierczymi, podstawowymi metodami pomiaru wysokich napięć oraz wybranymi metodami badań izolacji wysokonapięciowej. Ćwiczenia stanowią doświadczalną ilustrację zagadnień przedstawionych na wykładach. Program zajęć przewiduje wykonanie ćwiczeń o następującej tematyce: <ul style="list-style-type: none"> – Pomiar napięcia udarowego, – Badanie charakterystyk udarowych iskierników, – Badanie uziemień na modelach, – Badanie rozkładu napięcia na izolatorach i ich modelach, – Badanie wybranych własności olejów izolacyjnych, – Badanie przebiegów falowych na modelu linii długiej, – Badanie wpływu ciśnienia na wytrzymałość elektryczną powietrza,

	<ul style="list-style-type: none"> - Badanie wyładowań ślizgowych na płaskich powierzchniach dielektryków, - Badanie wyładowań na powierzchni dielektryków stałych w układzie wsporczym i przepustowym.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flisowski Z., 1995. Technika wysokich napięć. WNT, Warszawa 2. Wodziński J., 1997. Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN, Warszawa, 3. red. Mościcka-Grzesiak H., 1996-1999. Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Tom 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań,
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gacek Z., 2002. Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2. Skubis. J., 1998. Wybrane zagadnienia z techniki i diagnostyki wysokonapięciowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	55
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	100
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.10

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

Nazwa przedmiotu	Postawy techniki mikroprocesorowej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Piotr Grugel, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Informatyka
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
III	30 ^E						2
IV			30				2
V				15			2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Student zna: podstawy budowy i działania układów mikroprocesorowych, architektury mikrokomputerów jednoukładowych i procesorów, układy peryferyjne systemów mikroprocesorowych, podstawowe, szeregowe łącza transmisji danych, podstawy programowania mikrosterowników.	K_W06 K_W08 K_W11	T1A_W02
W2	Zna aktualne trendy w rozwoju techniki mikroprocesorowej w szczególności nowoczesnych mikrosterowników.	K_W20	T1A_W05
W3	Zna zasady projektowania układów mikroprocesorowych dla zastosowań przemysłowych.	K_W17	T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie programować mikrosterowniki w języku assemblera i C oraz potrafi posługiwać się wybranymi układami uruchomieniowymi i kompilatorami.	K_U18	T1A_U07 T1A_U09
U2	Umie dokonać właściwego wyboru systemu	K_U15	T1A_U16

	mikroprocesorowego i mikrokontrolerów oraz właściwie dobrać układy peryferyjne w szczególności dla zastosowań w automatyce, energoelektronice i energetyce.	K_U16	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi określić harmonogram i priorytety prac służące realizacji przedstawionego zadania projektowego.	K_K04	T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny.

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

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Omówienie architektury, zasady działania, oprogramowania, zastosowania układów mikroprocesorowych ze szczególnym uwzględnieniem mikrokomputerów jednoukładowych, w tym CPU, pamięć programu, pamięć danych, układy sterowania, magistrale, układy wejść - wyjść, układy czasowe, układy przerwań, układy bezpośredniego dostępu do pamięci, układy komunikacji systemu mikroprocesorowego z otoczeniem. Cykl rozkazowy systemu mikroprocesorowego. Programowanie w języku assemblera. Metodyka projektowania systemów mikroprocesorowych. Sprzętowe i programowe narzędzia wspomagania procesu projektowania i uruchamiania użytkowych systemów mikroprocesorowych. Przykładowe programy dla mikrokontrolerów MCS-51/2.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia wykonywane są przy wykorzystaniu dydaktycznych zestawów uruchomieniowych z mikrokontrolerami, obejmują programowanie w języku assemblera oraz C. Tematyka ćwiczeń obejmuje: zapoznanie ze środowiskiem uruchomieniowym mikrokontrolerów, sterowanie układami zewnętrznymi poprzez porty mikrosterownika, obsługę 4-ro cyfrowego wyświetlacza 7-mio segmentowego ze sterowaniem sekwencyjnym, dekodowanie wartości zapisanych w kodzie NKB na kod wyświetlacza 7-mio segmentowego, wykorzystanie przerwań zewnętrznych do obsługi prostej klawiatury 2 przyciskowej, wykorzystanie przerwań zewnętrznych do obsługi klawiatury matrycowej, procedurę dekodera 1-bajtowych liczb zapisanych w kodzie NKB na kod dziesiętny, podstawy arytmetyki w kodzie U2, procedurę dekodera 2-bajtowych liczb zapisanych w kodzie NKB na kod dziesiętny, wykorzystanie licznika i wcześniej napisanych procedur do budowy programu realizującego funkcję częstotściomierza, wykorzystanie wcześniej napisanych procedur i wbudowanego w mikrosterownik przetwornika A/C do budowy prostego woltomierza.
Ćwiczenia projektowe	Studenci otrzymują indywidualne tematy projektów. Projekt obejmuje: wybór systemu mikroprocesorowego i dobór układów peryferyjnych wraz z algorytmem sterowania w zależności od wymagań sterowanego procesu, opracowanie schematu ideowego części sprzętowej i dobór elementów układu, napisanie programu, wykonanie, uruchomienie i badanie wykonanego układu, opracowanie dokumentacji i sprawozdania z wykonanych prac.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
W3		x				
U1					x	
U2				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gałka P., Gałka P. 1995. Podstawy programowania mikrokontrolera 8051. ZNI „MIKOM”, Warszawa Hejmo W., Kozioł R. 1994. Systemy mikroprocesorowe w automatyce napędu elektrycznego. WNT, Warszawa Plaza A., R. 1998. Systemy czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa Rydzewski A. 1992. Mikrokomputery jednonukładowe rodziny MCS 51. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Coffron J. W., Long W. E. 1988. Technika sprzęgania układów w systemach mikroprocesorowych. WNT, Warszawa Gryś S. 2013. Arytmetyka komputerów w praktyce. PWN, Warszawa Bogusz J. 2005. Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce. Wyd. „BTC”, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	75
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	75
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.11

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

Nazwa przedmiotu	Urządzenia i instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria materiałowa, Teoria obwodów, Technika wysokich napięć, Teoria pola elektromagnetycznego, Podstawy elektroenergetyki
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w sieciach elektroenergetycznych

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	45 ^E						3
V			45				2
VI				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 nt. charakterystyk użytkowych urządzeń stosowanych w wytwarzaniu, dystrybucji i użytkowaniu energii elektrycznej oraz aparatury zabezpieczeniowej i pomiarowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych w obiektach technicznych.	K_W03	T1A_W02
W2	Zna podstawowe metody, zasady doboru i obliczeń stosowane podczas projektowania instalacji elektroenergetycznych w obiektach komunalno-bytowych.	K_W19	T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać krytycznej oceny funkcjonowania urządzeń i zabezpieczeń elektrycznych.	K_U12	TA1_U05

U2	Potrafi samodzielnie wykonać projekt instalacji elektroenergetycznej obiektu komunalno-bytowego.	K_U14	TA1_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne-kolokwium, wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie projektu i złożenie go na ostatnich zajęciach.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Urządzenia elektryczne w układach wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej: łączniki elektroenergetyczne, aparatura zabezpieczeniowa i pomiarowa. Zjawiska elektromagnetyczne dynamiczne i cieplne zachodzące w torach prądowych pod wpływem prądów roboczych i zwarciovych. Zwarcia w układach elektroenergetycznych, ograniczanie prądów zwarciovych. Procesy łączeniowe w układach elektrycznych: przebiegi łączeniowe w obwodach prądu przemiennego o różnym charakterze. Techniki gaszenia łuku elektrycznego. Badanie urządzeń elektrycznych - rodzaje i sposoby przeprowadzania badań. Kompatybilność elektromagnetyczna - zaburzenia elektromagnetyczne, ich źródła i mechanizmy sprzężeń z urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi, metody i środki ograniczające zaburzenia elektromagnetyczne, oddziaływanie pola elektrycznego i magnetycznego linii i urządzeń elektroenergetycznych na instalacje podziemne, oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizm człowieka. Niezawodność urządzeń i układów elektrycznych - opracowywanie informacji nt. niezawodności, szacowanie ryzyka uszkodzeń. Zabezpieczenia i elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ) w układach elektroenergetycznych. Rodzaje zabezpieczeń, zasady doboru zabezpieczeń wybranych elementów systemu elektroenergetycznego, sposoby doboru nastawień zabezpieczeń elektroenergetycznych linii elektroenergetycznych, transformatorów, silników i generatorów WN. Rodzaje i zadania układów automatyki zabezpieczeniowej. Niezawodność zabezpieczeń elektroenergetycznych.</p> <p>Klasyfikacja instalacji elektrycznych. Zasady obliczania prądów zwarciovych w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Elementy instalacji elektrycznych i odbiorniki niskiego napięcia. Dobór elementów instalacji elektrycznej: dobór przekroju przewodów oraz kabli i sposobów ich ułożenia, dobór zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych przewodów i odbiorników, selektywność działania zabezpieczeń. Sposoby wykonywania instalacji elektrycznych w różnych warunkach otoczenia. Wyznaczanie zapotrzebowania na moc w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych w obiektach bytowo-komunalnych. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Ochrona przepięciowa w instalacjach elektrycznych. Zasady projektowania i eksploatacji instalacji elektrycznych. Wykorzystanie komputera w projektowaniu instalacji elektrycznych. Zasady i metody obliczania oświetlenia elektrycznego</p>
---------	---

	pomieszczeń.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obejmują badania charakterystycznych aparatów elektrycznych oraz wybranych zjawisk towarzyszących przepływowi prądu elektrycznego. Tematyka ćwiczeń dotyczy: oddziaływań dynamicznych i termicznych szyn zbiorczych, przekładników prądowych i ich układów, wyłączników ochronnych różnicowo-prądowego, charakterystyk czasowo-prądowych trójfazowych zabezpieczeń przetężeniowych nN. zjawisk podczas załączania i wyłączenia obwodów elektrycznych, kondensatorów w układach elektroenergetycznych, selektywności działania jednofazowych zabezpieczeń instalacyjnych nn, elektrycznych źródeł światła, jakości energii elektrycznej w obwodach z odbiornikami nieliniowymi, funkcjonowania układów pomiarowo-rozliczeniowych, rejestracji i analiz zużycia energii elektrycznej przez wybrane odbiorniki z pomocą przenośnych układów rejestrujących i monitorujących, przekaźników elektroenergetycznych pomocniczych i pomiarowych, funkcjonowania układu automatyki SZR, budowy i funkcjonowania cyfrowych zabezpieczeń elektroenergetycznych. Funkcjonalność układów sterowania oświetleniem. Badanie skuteczności świetlnej źródeł światła. Pomiary izolacji przewodów nN.
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu instalacji elektrycznej i oświetlenia elektrycznego wybranego obiektu komunalno-bytowego.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markiewicz, H, 2009. Urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 2. Laudyn, D, Maksymiuk, J, 1996. Jakość i niezawodność w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Markiewicz, H, 2009. Instalacje elektroenergetyczne. WNT Warszawa 4. Maksymiuk, J, 1992. Aparaty elektryczne. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machczyński, W, 2004. Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2. Dołęga, W, Kobusiński, M, 2009. Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 3. 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	105
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	25
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta	195
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	7

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.12

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

Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Zbigniew Ludwikowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Maszyny elektryczne, Metrologia elektryczna i nieelektryczna
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień związanych z teorią maszyn elektrycznych i podstaw miernictwa elektrycznego.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30 ^E						2
VI			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 zasady dobru silnika elektrycznego do maszyny roboczej.	K_W03	T1A_W03
W2	Zna i rozumie zjawiska występujące w napędzie elektrycznym przy rozruchu, regulacji prędkości obrotowej i hamowaniu.	K_W01 K_W13	T1A_W05 T1A_W07
W3	Zna podstawowe rodzaje napędów elektrycznych.	K_W03	T1A_W07
W4	Zna podstawy projektowania prostych układów napędowych.	K_W09 K_W17	T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi projektować proste układy napędu elektrycznego.	K_U01 K_U02 K_U16 K_U17	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U16
U2	Potrafi świadomie eksploatować bardziej złożone napędy.	K_U20 K_U12	T1A_U08 T1A_U11

		K_U16	T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy problemów występujących w napędach elektrycznych.	K_K01 K_K02 K_K04	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K03
K2	Potrafi współpracować z zespołem podczas wykonywania zadań.	K_K04 K_K06	T1A_K04 T1A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin ustny, wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz oddanie i zaliczenie sprawozdań.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład Semestr V	Definicja napędu elektrycznego, elementy składowe. Pojęcia podstawowe i zależności w napędzie elektrycznym. Obszary pracy układu napędowego. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych. Stany pracy napędu, równowaga statyczna. Równanie ruchu napędu elektrycznego. Połączenia silnika elektrycznego z maszyną roboczą, zastępczy moment oporowy i moment bezwładności na wale silnika. Dobór mocy silnika elektrycznego do napędu dla różnych rodzajów pracy. Rozruch, regulacja prędkości i hamowania napędów z silnikami prądu stałego. Rozruch, regulacja prędkości i hamowania napędów z silnikami indukcyjnymi. Napęd pomp, sprężarek, wentylatorów, urządzeń dźwignicowych i transportowych.
Ćwiczenia laboratoryjne Semestr VI	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> – Sposoby rozruchu silników prądu stałego i przemiennego, – Nagrzewanie się silników elektrycznych napędu elektrycznego dla różnych rodzajów pracy, – Energooszczędna praca napędu elektrycznego, – Wyznaczanie momentu bezwładności złożonych układów napędowych, – Badanie kaskady zaworowej $P=const$, – Badanie układu napędowego z indukcyjnym sprzęgłem poślizgowym, – Regulacja prędkości kątowej napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym zasilanym z tranzystorowego przemiennika częstotliwości, – Wał elektryczny, – Hamowanie napędów elektrycznych z silnikami indukcyjnymi.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Podczas ćwiczeń lab.
W1		x			x	
W2	x				x	
W3	x					
W4	x					
U1	x					

U2		x				
K1		x				x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grunwald Z. 1986. Napęd elektryczny. WNT , Warszawa 1986. 2. Gogolewski Z., Kuczewski Z.1984. Napęd elektryczny. WNT, Warszawa 3. Bitel H.1977. Laboratorium napędu elektrycznego. PWN, Warszawa-Poznań 4. Bisztyga K. 1989. Sterowanie i regulacja silników elektrycznych. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drozdowski P. 1998. Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Wyd. PK, Kraków 2. Orłowska-Kowalska T. 2002 Napęd elektryczny. Ćwiczenia laboratoryjne. Ofic. Wyd. PWr, Wrocław

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	85
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

*) zajęcia w zmniejszonych liczebnie grupach laboratoryjnych

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.13

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

Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo użytkowania energii elektrycznej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Władysław Opydo, prof. dr hab. inż. Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki, Urządzenia i instalacje elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagrożeń i zasad postępowania z urządzeniami elektrycznymi.

B. Semestralny/tygodniowy 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
VI	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 środki techniczne i organizacyjne stosowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa przy pracy z urządzeniami elektrycznymi niskiego i wysokiego napięcia.	K_W10 K_W22	T1A_W02
W2	Zna sposoby postępowania w celu ratowania życia i zdrowia osób poszkodowanych lub zagrożonych przez urządzenia elektryczne i wie jak dobrać właściwy dla danej sytuacji.	K_W22	T1A_W08
W3	Zna i wie jak dobrać odpowiedni do sytuacji sprzęt gaśniczy w przypadku pożaru z udziałem urządzeń elektrycznych.	K_W22	T1A_W08
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dobrać odpowiedni techniczny środek ochrony przeciwporażeniowej w zależności od rodzaju sieci elektroenergetycznej oraz specyfiki warunków w których jest eksploatowane urządzenie elektryczne.	K_U01 K_U03 K_U16	T1A_U10
U2	Potrafi sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem pośrednim,	K_U12 K_U21	T1A_U16

	zrealizowanej z wykorzystaniem różnych środków technicznych.		
U3	Umie wskazać różne zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych w określonych warunkach środowiskowych.	K_U19 K_U20	T1A_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość potrzeby systematycznej kontroli stanu środków ochrony przeciwporażeniowej w podległych miejscach pracy i w warunkach domowych.	K_K02 K_K03	T1A_K06
K2	Ma świadomość potrzeby reagowania na wszelkie zauważone nieprawidłowości w stanie technicznym instalacji i urządzeń elektrycznych.	K_K04 K_K06	T1A_K02
K3	Jest przekonany o konieczności systematycznego sprawdzania kompetencji podwładnych w zakresie rozpoznawania zagrożeń pochodzących od urządzeń elektrycznych i znajomości zasad postępowania w celu eliminowania lub minimalizowania ich skutków.	K_K04	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, filmy dydaktyczne z zakresu organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych oraz udzielania pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: pozytywna ocena z kolokwium przeprowadzonego w końcu semestru oraz na podstawie ustnych odpowiedzi na pytania zadawane w trakcie zajęć.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Podstawowe przepisy z zakresu BHP. Organizacja pracy przy urządzeniach elektrycznych. Polecenia wykonania pracy. Kwalifikacje pracowników. Przygotowanie miejsca pracy. Prace pod napięciem.</p> <p>Zagrożenia wywołane przez urządzenia elektryczne: zagrożenie porażeniem, pożarem, wybuchem, prądami błądzącymi, polami elektromagnetycznymi, wyładowaniami atmosferycznymi oraz elektrycznością statyczną. Działanie prądu na organizmy żywe. Uwalnianie porażonych. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach WN i nn. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze, konserwacji, naprawach, remontach i budowie urządzeń elektrycznych. Sprzęt ochronny stosowany w procesie eksploatacji urządzeń elektrycznych. Badania stanu technicznego sieci i urządzeń elektrycznych. Zasady eksploatacji urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem i pożarem. Sprzęt przeciwpożarowy. Pierwsza pomoc osobom porażonym prądem elektrycznym. Sztuczne oddychanie.</p>
--------	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzian
W1			x			
W2			x			
W3			x			

U1						x
U2						x
U3						x
K1			x			
K2			x			
K3			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strojny J., 2003. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych. Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2. Kowalski Z. 2003. Ekologiczne aspekty elektrotechniki. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 3. Markiewicz H., 1999. Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa 4. Musiał E., 1992. Zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jabłoński W., 2006. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 2. Strupczewski A., 1999. Analiza korzyści i zagrożeń związanych z różnymi źródłami energii elektrycznej. Polskie Towarzystwo Nukleonicy, Raport PTN 3/1999, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	15
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	45
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.14

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

Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki lub praktyczny
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
Wymagania wstępne	znajomość podstaw elektroniki, znajomość podstaw techniki cyfrowej

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						1
V			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 algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu sygnałów.	K_W15	T1A_W03
W2	Zna czasowe i częstotliwościowe reprezentacje sygnałów.	K_W15	T1A_W03
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane algorytmy do analizy sygnałów.	K_U07	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
U1	Posiada umiejętność samokształcenia.	K_U06	T1A_U05
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	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Podstawy przetwarzania sygnałów analogowych. Modele sygnałów dyskretnych. Korelacja i autokorelacja cyfrowa, wykorzystanie funkcji splotu w przetwarzaniu sygnałów. Dyskretna transformata Fouriera i jej aplikacje. Odwrotna dyskretna transformata Fouriera. Okna czasowe. Szybka transformata Fouriera. Podstawowe wiadomości o filtrach cyfrowych. Właściwości filtrów cyfrowych. Synteza jednowymiarowych filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych wykonywane są symulacje komputerowe, w których są stosowane i analizowane algorytmy przetwarzania sygnałów poznane na wykładach. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia: – próbkowanie i kwantyzacja sygnałów, – dyskretna transformata Fouriera, – odwrotna dyskretna transformata Fouriera, – realizacja filtrów cyfrowych.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						x
W2						x
U1					x	
U2					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. 2005 Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, Izydorzyc J., Płonka G., Tyma G. 1999. Teoria sygnałów. Helion, Gliwice Izydorzyc J., Konopacki J. 2003. Filtry analogowe i cyfrowe. Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Skahill K. 2001. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa Szafran J., Wiszniewski A. 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej. WNT, Warszawa Krzemiński Z. 2001. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	75
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.15

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

Nazwa przedmiotu	Sensory i konwertery pomiarowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 Andrzej Torbus, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Metrologia, Fizyka
Wymagania wstępne	znajomość zasad działania podstawowych elementów elektronicznych (dioda, tranzystor, wzmacniacz operacyjny, przerzutnik, licznik) oraz umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi (multimetr, oscyloskop, częstotściomierz/czasomierz cyfrowy)

B. Semestralny/tygodniowy 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
IV	15						1
IV			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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące sensorów i konwerterów pomiarowych realizowanych z wykorzystaniem technologii tradycyjnych i nowoczesnych technologii mikroelektronicznych.	K_W02 K_W15	T1A_W03
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy wytwarzaniu sensorów i konwerterów pomiarowych.	K_W18	InzA_W02
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, w zakresie sensorów i konwerterów pomiarowych; potrafi integrować uzyskane informacje,	K_U01	T1A_U01

	dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.		
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U03 K_U05	T1A_U05
U3	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi pomiarowych służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Elektrotechnika oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	K_U09	InzA_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować w grupie nad rozwiązaniem zadania technicznego w oparciu o nowoczesne układy mikroelektroniczne, przyjmuj w niej różne role.	K_K01	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Wybrane informacje dotyczące światłowodów włóknistych.</p> <p>Systemy telemetryczne – definicja, rodzaje, obszary zastosowań, zasady realizacji światłowodowych łączy telemetrycznych, projektowanie światłowodowych łączy telemetrycznych.</p> <p>Pojęcie sensora (czujnika) i konwertera (przetwornika) pomiarowego, układy pracy sensorów, czujniki inteligentne (smart sensors).</p> <p>Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury.</p> <p>Zjawiska fizyczne wykorzystywane w realizacji czujników światłowodowych.</p> <p>Światłowodowe czujniki temperatury, naprężeń, natężenia prądu, pola magnetycznego.</p> <p>Wzmacniacz operacyjny w zastosowaniach metrologicznych, wzmacniacz pomiarowy (instrumentalny).</p> <p>Kondycjonery sygnałów wyjściowych.</p> <p>Aktywne przetworniki wartości maksymalnej, średniej i rzeczywistej wartości skutecznej.</p> <p>Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: układ próbkująco-pamiętający, przetworniki analogowo-cyfrowe (z pojedynczym i podwójnym całkowaniem, z sukcesywną aproksymacją, typu „sigma-delta” oraz typu flash).</p> <p>Przetwarzanie cyfrowo-analogowe: przetworniki cyfrowo-analogowe (mnożące, całkujące, typu „sigma-delta”).</p> <p>Pętla sprzężenia fazowego PLL, powielacze częstotliwości z pętlą sprzężenia fazowego PLL.</p> <p>Projektowanie mikroelektronicznych przetworników pomiarowych z wykorzystaniem programu PSPICE.</p> <p>Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników</p>
--------	--

	<p>pomiarowych, aproksymacja charakterystyk statycznych za pomocą metody najmniejszych kwadratów.</p> <p>Kształtowanie charakterystyk metrologicznych przetworników w układach z ujemnym sprzężeniem zwrotnym – przetworniki ze standardowym wyjściem prądowym, napięciowym, częstotliwościowym lub kodowym.</p> <p>Przykłady zastosowań konwerterów pomiarowych w układach automatyki przemysłowej.</p> <p>Przykłady zastosowań konwerterów pomiarowych w układach automatyki przemysłowej.</p>
Laboratorium	<p>Badanie wzmacniacza pomiarowego (instrumentalnego).</p> <p>Badanie kondycjonerów sygnałów wyjściowych czujników temperatury.</p> <p>Badanie łączowych czujników temperatury.</p> <p>Badanie przetworników cyfrowo-analogowych.</p> <p>Badanie przetwornika analogowo-cyfrowego z dwukrotnym całkowaniem.</p> <p>Badanie właściwości metrologicznych przetworników napięcie-częstotliwość.</p> <p>Badanie właściwości metrologicznych polarymetrycznych czujników natężenia prądu.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawdzian	Sprawozdania z ćwiczeń		
W1	x					
W2		x				
U1			x			
U2	x					
U3				x		
K1			x	x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nadachowski M., Kulka Z., 1987. Analogowe układy scalone. WKŁ, Warszawa Kulka Z., Libura A., Nadachowski M., Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKŁ, Warszawa 1987 r. Van de Plassche R., 1997. Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKiŁ, Warszawa Łakomy M., Zabrodzki J., 1985. Scalone przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WNT, Warszawa Praca zbiorowa pod red. M. Matuszyka, 1996. Symulacja Układów Elektronicznych. PSpice Pakiet DESIGN Center, EDU-MIKOM, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Garet P.H., 1981. Układy analogowe w systemach cyfrowych (tłum. z

	ang.), WNT, Warszawa 2. Horowitz P., Hill W. 2009. Sztuka Elektroniki cz. I i cz II (tłum. z ang.). WKŁ, Warszawa 3. Handbook of Sensors and Actuators. Sevier editor S. Middelhock v.1 to v.6, Elsevier 1989. 4. Kester W. (red), 1999. Practical design techniques for sensor signal conditioning. Analog Devices Inc.
--	---

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	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	75
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.16

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

Nazwa przedmiotu	Nowe kierunki w elektrotechnice
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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/tygodniowy 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
VII	15						2

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna zagadnienia związane z nadprzewodnictwem w elektrotechnice silnopiędowej.	K_W20	T1A_W05
W2	Posiada wiedzę o maszynach, urządzeniach elektrycznych oraz układach napędowych pracujących w wysokich temperaturach (powyżej 650°C).	K_W20	T1A_W05
W3	Posiada wiedzę o nowoczesnych pojazdach elektrycznych i hybrydowych, akumulatorach elektrochemicznych, ogniwach paliwowych.	K_W20	T1A_W05
W4	Posiada wiedzę o nowoczesnych napędach elektrycznych dużej mocy w zastosowaniach cywilnych i wojskowych.	K_W20	T1A_W05
UMIĘTNOŚCI			
U1	Umie wyszukiwać informację dotyczącą nowych rozwiązań, technologii i materiałów z baz danych i literatury, w tym również w języku angielskim.	K_U01	T1A_U01 T1A_U07
U2	Potrafi przedstawić krótką prezentację w języku angielskim	K_U04	T1A_U01

	na tematy związane z nowościami technicznymi.		
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).

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady Semestr VII	<p>Nadprzewodnictwo w elektrotechnice silnoprądowej: nadprzewodniki LTS i HTS oraz ich charakterystyki, zjawisko Meissnera, maszyny elektryczne nadprzewodzące, zastosowanie nadprzewodnictwa w energetyce (kable i transformatory).</p> <p>Maszyny, urządzenia elektryczne oraz układy napędowe pracujące w wysokich temperaturach powyżej 650°C: aktuatory wirujące i liniowe, elektromagnesy oraz układy napędowe pracujące w bardzo wysokiej temperaturze, materiały na rdzenie, druty nawojowe, izolacja klasy 650 °C.</p> <p>Pojazdy elektryczne i hybrydowe: rodzaje konstrukcji, przepływ energii, układy napędowe, silniki elektryczne, akumulatory elektrochemiczne, ogniwa paliwowe.</p> <p>Nowoczesne napędy elektryczne dużej mocy w marynarce: pędniki azymutalne, pędniki gondolowe, układy zintegrowane "silnik-pędnik" (integrated motor-propeller), architektura całkowicie elektrycznych statków cywilnych i wojskowych (all electric ship).</p> <p>Bardziej elektryczny samolot (more electric aircraft): architektura, wybrane elementy i układy elektromechaniczne.</p>
------------------------	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gieras, J.F. 2008. Advancements in Electric Machines, Springer, Dordrecht – London – New York (obszerne fragmenty dostępne w języku polskim na płycie CD). Jastrzębska, G. 2007. Odnawialne źródła energii i pojazdy ekologiczne, WNT, Warszawa Larmine, J., Lowry, J. 2003. Electric Vehicle Technology, John Wiley & Sons., Chichester
Literatura	

uzupełniająca	
---------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	15
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu)	15
Łączny nakład pracy studenta	50
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	2
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.17

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Władysław Opydo, prof. dr hab. inż. Jan Mućko, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	-

B. Semestralny/tygodniowy 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)	
VII					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 wiedzę dotyczącą ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego.	K_W23	T1A_W10
W2	Zna zasady redagowania pracy, opracowań pisemnych oraz sposoby opracowania i przedstawiania wyników badań.	K_W16	T1A_W08
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie wyszukiwać i ocenić przydatność informacji naukowo-technicznej na wybrany temat, w tym również w języku angielskim.	K_U01 K_U05	T1A_U01 T1A_U07
U2	Potrafi przedstawić krótką prezentację w języku angielskim na tematy związane z nowościami technicznymi.	K_U04 K_U05	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, wygłaszanie referatów z tematyki pracy dyplomowej, wzajemna ocena wyników, dyskusja.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wygłoszenie 2 referatów z tematyki pracy dyplomowej.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Seminarium (część wykładowa)	Wytyczne odnośnie przygotowywania pracy dyplomowej: zasady gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej, zasady organizacji stanowiska pomiarowego, prowadzenia badań, opracowania i przedstawiania wyników pomiarów, ocena wyników badań, zasady redagowania pracy dyplomowej.
------------------------------	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gientkowski Z. 2007. Wytyczne do realizacji prac dyplomowych w Instytucie Elektrotechniki UTP, Bydgoszcz. Dostępne w formie elektronicznej w każdym Zakładzie Instytutu. Opoka E. 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚI., Gliwice Rozpondek M., Wyciślik A. 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚI., Gliwice Bielski A., Ciuryło R. 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Braszczyński J. 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa

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	20
Inne (przygotowanie referatów w formie Power Point)	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: C.19

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

Nazwa przedmiotu	Praktyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	przedstawiciel przedsiębiorstwa/firmy
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Lektorat (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
VI							4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Po zakończeniu praktyki student wie jakie są podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.	K_W22	T1A_W08
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu praktyki student potrafi, wykonywać proste prace inżynierskie polecone przez przełożonych, w tym działać w zespole podczas realizacji takich prac. Umie stosować się do harmonogramu prac.	K_U02	T1A_U02 T1A_U14
U2	Po zakończeniu praktyki student potrafi selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej.	K_U06	T1A_U05
U3	Po zakończeniu praktyki student potrafi odpowiednio się zachować i stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie w szczególności podczas pracy przy urządzeniach, aparatach i maszynach elektrycznych.	K_U20	T1A_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	Po zakończeniu praktyki student ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę, istoty zachowania w profesjonalny sposób i przestrzegania etyki zawodowej.	K_K03	T1A_K05
----	---	-------	---------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Instruktaż, dyskusja, pogadanka, pokazy, pomiary, zajęcia praktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie przedmiotu na podstawie potwierdzonych przez opiekuna praktyk wpisów w dzienniczku praktyk (plan praktyk, przebieg praktyki i opinia opiekuna praktyk).

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Praktyka zawodowa po VI semestrze (4 tygodnie)	Praktyka zawodowa obejmuje zapoznanie studenta z: <ul style="list-style-type: none"> - podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, - bezpieczeństwa pożarowego, - ze strukturą organizacyjną firmy, - działami w firmie, które są związane z gospodarowaniem energią elektryczną w zakresie zasilania rozdziału i wykorzystania energii, - zapoznanie się ze sposobami rozliczeń energii elektrycznej w firmie, - zapoznanie (w miarę możliwości - w zależności od wielkości firmy) ze wszystkimi urządzeniami elektrycznymi, napędami elektrycznymi oraz rozwiązaniami automatyki przemysłowej w firmie wraz z celem ich stosowania, - problematyką eksploatacji maszyn, urządzeń i aparatów elektrycznych, - z tworzeniem i obiegiem dokumentów technicznych w firmie, - systemami informatycznymi w przedsiębiorstwie i celu ich stosowania.
--	--

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny			
	Wpis w dzienniczku praktyk			
W1	x			
U1	x			
U2	x			
U3	x			
K1	x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	-------------------------------------

Udział w zajęciach dydaktycznych	
Przygotowanie do zajęć	
Studiowanie literatury	
Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie referatu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta	4 tygodnie
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D1.1

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

Nazwa przedmiotu	Sieci dystrybucyjne w systemach elektroenergetycznych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Maria Derecka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroenergetyki, Technika wysokich napięć, Urządzenia i instalacje elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego oraz zjawisk zachodzących w układach izolacyjnych, podstawowa wiedza o pracy systemu elektroenergetycznego.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30 ^E						2
VI			30				4
VII				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna rodzaje konfiguracji sieci dystrybucyjnych, stanowiących element systemu elektroenergetycznego i ich cechy.	K_W10	T1A_W03 T1A_W07
W2	Zna istotę problemu regulacji napięcia i sterowania przepływami mocy biernej w sieciach dystrybucyjnych i wie jak się tego dokonuje.	K_W10 K_W14	T1A_W03
W3	Zna wagę problemu właściwego diagnozowania stanu elementów sieci dystrybucyjnej.	K_W05 K_W21	T1A_W04
W4	Wie na czym polega specyfika obliczeń rozplądów mocy, prądów zwarciovych i spadków napięcia w sieciach	K_W13 K_W09	T1A_W03

	dystrybucyjnych.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie dokonać oceny charakterystycznych cech sieci dystrybucyjnej o zadanej konfiguracji.	K_U08	T1A_U13
U2	Potrafi wyznaczyć charakterystyczne wskaźniki zmienności obciążenia linii i węzłów w sieciach dystrybucyjnych z określoną strukturą odbiorców.	K_U09 K_U11	T1A_U15
U3	Potrafi sporządzić schematy zastępcze charakterystycznych fragmentów sieci dystrybucyjnych i dokonać, z ich pomocą, obliczeń prądów zwarciovych, rozplywów mocy i spadków napięcia w różnych fragmentach sieci.	K_U01 K_U07 K_U21	T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności zlokalizowania elementów tego typu sieci w terenie oraz w ośrodkach miejskich, a także wynikających z tego obustronnych oddziaływań.	K_K02	T1A_K02
K2	Potrafi przekazać użytkownikom sieci dystrybucyjnych i sąsiadującym z obiektami tej sieci mieszkańcom wiedzę o warunkach niezbędnych do ciągłej pracy sieci oraz o koniecznych do spełnienia wymogach bezpieczeństwa dla otoczenia.	K_K02 K_K06	T1A_K07
K3	Jest przekonany o celowości racjonalnego wdrażania nowości technicznych i ciągłego diagnozowania stanu elementów sieci dystrybucyjnej, mając na względzie jej funkcje dodatkowe np. w zakresie transmisji informacji.	K_K01 K_K02	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie projektu linii SN kablowej lub napowietrznej oraz pola liniowego rozdzielnic SN, obronienie przyjętych rozwiązań

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Zadania i specyfika sieci dystrybucyjnych w systemie elektroenergetycznym. Struktura elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Sposoby połączenia punktu neutralnego sieci z ziemią. Charakterystyka, identyfikacja, sposoby reakcji na pojawienie się różnych stanów pracy sieci. Kształtowanie się rozplywów mocy czynnej, charakterystyczne cechy poboru mocy przez odbiorców energii elektrycznej, zmienność obciążenia systemu elektroenergetycznego. Skutki przepływu mocy biernej w sieciach i jej kompensacja. Regulacja napięcia w sieciach dystrybucyjnych. Praca transformatorów w elektroenergetycznych sieciach rozdzielczych. Analiza procesów przejściowych w transformatorach przy dołączaniu do sieci i zwarciu. Autotransformatory energetyczne. Schematy zastępcze elementów sieci w stanach normalnych i awaryjnych. Obliczanie rozplywów mocy i poziomów napięć w sieciach promieniowych i węzłowych. Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, parametry prądów zwarciovych.
--------	---

	Metody obliczania prądów zwarciovych i ograniczania skutków ich działania. Organizacja krajowej elektroenergetyki. Podział zadań w zakresie prowadzenia ruchu i utrzymania stanu technicznego sieci. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji i diagnostyki urządzeń sieciowych. Badania eksploatacyjne i diagnostyka uszkodzeń urządzeń w sieciach elektroenergetycznych. Monitorowanie stanu urządzeń sieciowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zagadnienia realizowane w Laboratorium komputerowym: Zasady tworzenia modeli matematycznych elementów sieci podczas przepływu prądów roboczych i zwarciovych. Obliczanie rozptyłów prądów i mocy w sieciach promieniowych i węzłowych. Obliczanie napięć w węzłach sieci. Obliczanie prądów w stanach zwarciovych układów elektroenergetycznych (na różnych poziomach napięć znamionowych). Zagadnienia realizowane w Laboratorium badawczym: Badania diagnostyczne izolacji kabla. Pomiary wyładowań niezupełnych w kablach. Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych. Badania sprzętu izolacyjnego. Pomiary oporności uziemień.
Ćwiczenia projektowe	Wyznaczenie obciążeń linii przez odbiorców. Projekt trasy linii napowietrznej i kablowej. Obliczenia mechaniczne przewodów linii napowietrznych i konstrukcji wsporczych w charakterystycznych przypadkach. Dobór typu i przekroju przewodów oraz kabli. Obliczenia prądów zwarciovych w projektowanej linii. Dobór aparatów elektrycznych w polu liniowym. Przyjęcie właściwych rozwiązań technicznych skrzyżowań linii w sieciach rozdzielczych z liniami innych sieci oraz zbliżeń tych linii do wybranych obiektów technicznych.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa, 2004. Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Tom 1 i 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Horak J., Gawlak A., Szkutnik J., 1998. Sieć elektroenergetyczna jako zbiór elementów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa Marzecki J., 2001. Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, 2011. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa, Wyd. 4 2. Strojny J., Strzałka J., 2000. Zbiór zadań z sieci elektroenergetycznych. Tom 1 i 2. Wydawnictwo AGH, Kraków 3. Horak J. Popczyk J., 1985. Eksploatacja elektroenergetycznych sieci rozdzielczych. WNT, Warszawa
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	90
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	50
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	100
Łączny nakład pracy studenta	270
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	9
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	10

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D1.2

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

Nazwa przedmiotu	Automatyzacja procesów przemysłowych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Omelian Płachtyna, prof. dr hab. inż. Roman Żarnowski, dr inż. Jerzy Stawicki, dr
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Teoria obwodów, Maszyny elektryczne, Napęd elektryczny, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych układów automatyki, znajomość zagadnień związanych z teorią maszyn elektrycznych, napędu elektrycznego i podstaw regulacji automatycznej.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30 ^E						2
VI			30				4
VII				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe systemy wizualizacji procesów przemysłowych.	K_W12	T1A_W03
W2	Zna możliwości oraz ograniczenia współczesnych systemów automatyzacji procesów przemysłowych.	K_W20	T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane systemy wizualizacji w praktyce inżynierskiej.	K_U06 K_U07 K_U14	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
U2	Potrafi samodzielnie stworzyć aplikację wykorzystującą poznany system wizualizacji.	K_U06 K_U07 K_U14	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
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	T1A_K01
----	---	-------	---------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny.

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

Ćwiczenia projektowe: wykonanie i zaliczenie projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Automatyka w przemyśle</p> <p>Wprowadzenie do automatyzacji procesów przemysłowych. Identyfikacja i opis wybranych obiektów regulacji w przemyśle. Elementy automatyki przemysłowej. Zastosowanie komputerów w układach automatyki przemysłowej. Oprogramowanie i urządzenia do monitoringu, sterowania i wizualizacji procesów przemysłowych. Aplikacje sterowników przemysłowych PLC w wybranych układach automatyki.</p> <p>Automatyka napędu elektrycznego</p> <p>Wprowadzenie do automatyki napędu elektrycznego z uwzględnieniem kompleksowej automatyzacji w systemach przemysłowych. Identyfikacja parametrów układów napędowych. Równania dynamiki układów mechanicznych. Wybór wielkości regulowanych w układach automatyki i sposoby ich regulacji. Analiza matematyczna oraz kryteria doboru regulatorów w układach napędu elektrycznego. Korekcja stanów przejściowych z uwzględnieniem struktury i nastaw regulatorów układu automatyki. Układy cyfrowe i mikroprocesory w zautomatyzowanych układach napędu elektrycznego – zalety i wady tych układów w porównaniu z regulacją analogową. Możliwości powiązania zalet układów cyfrowych i analogowych. Analiza nadążnych i współbieżnych układów napędu elektrycznego. Sterowanie parametryczne w napędach prądu stałego. Zautomatyzowane napędy prądu stałego. Sterowanie parametryczne, częstotliwościowe i wektorowe w napędach asynchronicznych. Zautomatyzowane napędy prądu przemiennego. Sterowanie w napędach z maszyną dwustronnie zasilaną. Sterowanie w napędach z maszyną synchroniczną.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Laboratorium automatyki napędu elektrycznego</p> <p>Zajęcia są prowadzone w laboratorium komputerowym oraz technicznym i obejmują następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identyfikacja parametrów silnika prądu stałego jako elementu układu automatyki (dane do kolejnych ćwiczeń), - badanie układu napędowego z silnikiem DC o magnesach trwałych zasilanego z zasilacza PWM, - badanie możliwości wykorzystania sterownika LOGO! 230 RC firmy Siemens w automatycznych układach napędowych. Oprogramowanie sterownika z użyciem panelu ręcznego sterownika. Zastosowanie sterownika do sterowania cyklem pracy mieszadła cieczy lepkich z użyciem komputera PC,

	<ul style="list-style-type: none"> - symulacyjne badanie napędu z regulatorem P oraz PI prędkości i położenia. Optymalizacja nastaw regulatora P i PI, - modelowanie i badanie symulacyjne układów ANE na przykładzie otwartego i zamkniętego układu Leonarda w stanach dynamicznych i statycznych z zastosowaniem programu SIMULINK, - modelowanie i badanie symulacyjne silnika indukcyjnego klatkowego sterowanego według metody orientacji wektora pola, - badanie laboratoryjne silnika indukcyjnego klatkowego sterowanego według metody orientacji wektora pola. <p>Oprogramowanie SCADA</p> <p>Tematyka ćwiczeń z programu aplikacyjnego In Touch obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznanie graficznych możliwości edytora In Otuch, - wizualizacja procesu technologicznego za pomocą obrazu synoptycznego, - wybór i zadawanie parametrów technologicznych, - sposoby tworzenia zmiennych oraz definiowanie z ich udziałem połączeń animacyjnych, - zapoznanie się z rodzajami i sposobami tworzenia skryptów, - uruchomienie zadanej aplikacji jednostanowiskowej dla wirtualnego procesu technologicznego.
Ćwiczenia projektowe	<p>Oprogramowanie SCADA</p> <p>W ramach ćwiczeń projektowych studenci tworzą wybrany wirtualny proces produkcyjny - zapoznają się z oprogramowaniem SCADA i tworzą aplikacje (InTouch) do sterowania i wizualizacji wybranych procesów przemysłowych.</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	
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jabłoński W. 1998. Automatyka i sterowanie, Wyd. ATR, Bydgoszcz 2. Mikulczyński T., Samsonowicz Z. 1997. Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC. WNT, Warszawa 3. Osowski S. 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 4. Szczęsny R. 1999. Komputerowa symulacja układów energoelektronicznych. Wyd. Polit. Gdańskiej, Gdańsk 5. Mrozek B., Mrozek Z. 2004. Matlab i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice wyd. II. 6. Kaczmarek T. 1996. Napęd elektryczny robotów. Wyd. Polit. Poznańskiej.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski J. 2008. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC Legionowo. 2. Strony internetowe: www.wonderware.com, www.astor.com.pl/wonderware. 3. Brzóska J, Dobroczyński L. 2005. Matlab, środowisko obliczeń naukowo-technicznych. Wyd. MIKOM, Warszawa. 4. Frohr F., Ortterburger F. 1997 Wprowadzenie do elektronicznej techniki regulacji.
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	90
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	100
Łączny nakład pracy studenta	250
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	10
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	10

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D2.1

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

Nazwa przedmiotu	Inteligentne instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Wstęp do elektrotechniki, Inżynieria materiałowa, Teoria obwodów, Technika wysokich napięć, Urządzenia i instalacje elektryczne.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość ogólną zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						2
V			15				2
VI				15			4

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 związaną z celem, ideą działania inteligentnych instalacjach elektrycznych oraz zna standardy rozwiązań technicznych stosowanych w różnych obiektach komunalno-bytowych.	K_W13	T1A_W04
W2	Zna podstawowe metody, zasady doboru i obliczeń stosowane podczas projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych w obiektach komunalno-bytowych.	K_W19	T1A_W07
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi korzystać i pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm, katalogów (również w języku angielskim) niezbędnych do wykonania projektów inteligentnych	K_U01	TA1_U01

	instalacji elektrycznej.		
U2	Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować inteligentną instalację elektryczną w obiekcie komunalno-bytowym.	K_U02 K_U14	TA1_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne-kolokwium, wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie projektu i złożenie go na ostatnich zajęciach.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Idea Inteligentnego budynku. Wymagania i zasady projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych nN. Dobór elementów instalacji elektrycznej, dobór zabezpieczeń, rozdzielnic, sterowanie pracą odbiorników. Ochrona przeciwprzebiegowa w instalacjach elektrycznych. Przykłady stosowania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach nN. Zasady sporządzania schematów ideowych i planów instalacji. Charakterystyki użytkowe odbiorników energii elektrycznej w inteligentnych instalacjach elektrycznych. Sprzęt i osprzęt w inteligentnych instalacjach elektrycznych. Dobór sposobu ułożenia przewodów i kabli. Zadania systemu zarządzania budynkiem. Najpopularniejsze technologie i standardy inteligentnych instalacji elektrycznych niskiego napięcia przeznaczonych dla małych i średnich budynków: EIB/KNX, LCN i IHC. Przykłady realizacji technicznej systemów ich zarządzania. Integracja systemów budynkowych w ramach systemów zarządzania budynkami oraz przykłady najczęstszych problemów z integracją systemów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje między innymi wymienione poniżej przykładowe zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> – Nauka procedury i protokołu komunikacji sterownika PLC z komputerem PC, – Nauka obsługi, konfigurowania i implementacji algorytmów sterowania i regulacji w sterowniku PLC, – Zadawanie parametrów wejściowych i badanie inteligentnej instalacji elektrycznej do sterowania warunkami klimatycznymi w serwerowi komputerowej, – Zadawanie parametrów wejściowych i badanie inteligentnej instalacji elektrycznej do regulacji komfortu cieplnego w pomieszczeniu laboratoryjnym, – Badanie efektywności energetycznej i ekonomicznej różnych algorytmów sterowania oświetleniem zewnętrznym.
Ćwiczenia projektowe	Przykładowy temat do wykonania w ramach ćwiczeń projektowych: Wykonanie projektu inteligentnej instalacji elektrycznej w wybranym obiekcie użyteczności publicznej przyłączonego do sieci elektroenergetycznej nN. Wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznej nN przy pomocy dedykowanego programu komputerowego.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niestępski, S, Parol, M, Pasternakiewicz, J, Wiśniewski, T, 2010. Instalacje elektryczne. Badania, eksploatacja, projektowanie. Wyd. II, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Drop D., Jastrzębski D. 2002. Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinym z wykorzystaniem osprzętu firmy Moeller. Biblioteka COSIW SEP, Warszawa 3. Petrykiewicz P. 2001. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku. Biblioteka COSIW SEP, Warszawa 4. Sroczan E. 2004. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje elektryczne, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Włodarczyk, J, Podosek, Z, 2002. Systemy teletechniczne budynków inteligentnych, Oficyna Wydawnicza Cyber, Warszawa 2. Niezabitowska, E, Mikulik, J, 2002. Budynek inteligentny Tom II, Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	25
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta	150
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.2

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

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie DSP w automatyce
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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/tygodniowy 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
V	30						2
V			15				2
VI				15			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów wykorzystywane w automatyce.	K_W12 K_W15	T1A_W03
W2	Zna zalety oraz wady cyfrowych oraz analogowych metod przetwarzania sygnałów.	K_W12 K_W15	T1A_W03
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane algorytmy do analizy sygnałów.	K_U06	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
U2	Potrafi świadomie porównać i ocenić jakość wykorzystywanych algorytmów przetwarzania sygnałów.	K_U08	T1A_U09 T1A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania	K_K01	T1A_K01

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, 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 odchyłeń częstotliwości sygnału. Pomiar przesunięcia fazowego sygnałów. Filtracja cyfrowa i jej właściwości. Właściwości filtrów cyfrowych. Przetwarzanie obrazów. Zastosowanie układów programowalnych do rozpoznawania obrazów (np. do kontroli jakości produkcji, w zautomatyzowanym procesie sortowania). Wykorzystanie układów programowalnych oraz dedykowanych procesorów w automatyce przemysłowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych wykonywane są symulacje komputerowe, w których są stosowane i analizowane algorytmy przetwarzania sygnałów poznane na wykładach. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie wybranych filtrów cyfrowych, – realizacja i badanie wybranych algorytmów (np. filtrów cyfrowych) z wykorzystaniem układów programowalnych, – realizacja i badanie wybranych algorytmów pomiaru częstotliwości i przesunięcia czasowego.
Ćwiczenia projektowe	Tematyka projektów obejmuje wymienione poniżej zagadnienia. <ul style="list-style-type: none"> – Reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. – Wykorzystanie filtrów cyfrowych w automatyce, – Realizacja filtrów cyfrowych z wykorzystaniem mikroprocesorów. – Realizacja filtrów cyfrowych z wykorzystaniem układów programowalnych. – Rozpoznawanie obrazów (zastosowanie do automatyzacji układów i systemów przemysłowych).

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lyons R.G. 1999. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 2. Zieliński T. P. 2005. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa 3. Izydorzyc J., 1999. Płonka G., Tyma G.: Teoria sygnałów. Helion, Gliwice 4. Izydorzyc J., 2003. Konopacki J.: Filtry analogowe i cyfrowe. Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skahill K. 2001. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. WNT, Warszawa 2. Szafran J., Wiszniewski A. 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej. WNT, Warszawa, 3. Krzemiński Z. 2001. Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk,

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	40
Studiowanie literatury	40
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	60
Łączny nakład pracy studenta	200
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	8
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.3

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

Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka zakładu przemysłowego
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Wstęp do elektrotechniki, Inżynieria materiałowa, Podstawy elektroenergetyki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w elementach sieci elektroenergetycznych.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						2
VI			30				6

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 o skutkach przerw w zasilaniu zakładów przemysłowych energią elektryczną oraz o sposobach zapewniania niezbędnej ciągłości dostawy energii do odbiorników.	K_W10 K_W17 K_W20	T1A_W01
W2	Zna zasady sporządzania audytu energetycznego w obiektach przemysłowych, komunalnych i bytowych.	K_W10 K_W22	T1A_W09
W3	Zna zasady prawidłowej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych stosowanych w zakładach przemysłowych oraz zasady ich prawidłowej eksploatacji.	K_W22	T1A_W08
W4	Zna środki i sposoby realizowania ochrony przeciwporażeniowej w obwodach o napięciu wyższym od 1 kV.	K_W22	T1A_W08
W5	Zna ogólne zasady doboru rodzaju zabezpieczeń	K_W10	T1A_W07

	elektroenergetycznych stosowanych w sieciach przemysłowych oraz zna sposoby doboru ich nastawień.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić efekty ekonomiczne z tytułu celowego oddziaływania na zapotrzebowania mocy przez odbiorców (DSM).	K_U19	T1A_U01
U2	Umie dobrać moc urządzeń kompensujących nadmierny pobór mocy biernej.	K_U14	T1A_U01
U3	Potrafi dokonać wyboru najkorzystniejszej taryfy dla danego odbiorcy energii elektrycznej i dla określonego sposobu jej poboru a także potrafi określić konfigurację właściwego układu rozliczeniowego.	K_U12	T1A_U09 T1A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość skutków ekonomicznych i ekologicznych nieracjonalnego gospodarowania energią w zakładach przemysłowych.	K_K02 K_K06	T1A_K02
K2	Rozumie potrzebę systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresu obowiązujących aktów prawnych dotyczących funkcjonowania elektroenergetyki przemysłowej.	K_K01	T1A_K01
K3	Ma świadomość celowości monitorowania zapotrzebowania energii elektrycznej przez cały zakład oraz jego jednostki organizacyjne a także konieczności ciągłego analizowania zebranych danych i wypracowywania decyzji, zmierzających do racjonalnego gospodarowania energią.	K_K02 K_K05	T1A_K06

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Zakład przemysłowy jako odbiorca energii elektrycznej: klasyfikowanie odbiorców, odbiorniki energii elektrycznej spotykane w przemyśle, zmienność obciążenia elektroenergetycznego. Maszyny elektryczne w elektroenergetyce. Zasilanie zakładów przemysłowych energią elektryczną – układy zasilania. Układy rozliczeniowe i systemy monitorujące zużycie energii elektrycznej. Przemysłowe sieci elektroenergetyczne: układy połączeń sieci przemysłowych i wyposażenie sieci. Zabezpieczenia w przemysłowych sieciach elektroenergetycznych: rodzaje zabezpieczeń, dobór nastawień, elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Eksploatacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych. Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach o napięciu ponad 1 kV. Organizacja i wykonywanie prac przy przemysłowych urządzeniach elektroenergetycznych. Rachunek kosztów w elektroenergetyce. Ekonomiczne aspekty złej jakości energii elektrycznej i braku ciągłości jej dostawy do zakładów przemysłowych. Problemy racjonalnego użytkowania energii elektrycznej. Systemy rozliczeń i taryfy na energię elektryczną. Zakłady przemysłowe na rynku
--------	---

	energii elektrycznej. Kompensacja mocy biernej w zakładach przemysłowych. Kształtowanie profili obciążenia elektroenergetycznego (DSM). Audyt energetyczny w zakładach przemysłowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ocena wpływu odchyłek wartości napięcia zasilającego na niektóre parametry wybranych źródeł światła i koszty ich eksploatacji, – Badanie skutków ekonomicznych kształtowania dobowych profili obciążenia elektroenergetycznego odbiorców, – Badanie opłacalności stosowania różnych odmian taryf na energię elektryczną u wybranego odbiorcy o charakterze przemysłowym. – Dobór mocy baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej, – Badanie przekaźników elektroenergetycznych pomiarowych i pomocniczych, – Badania funkcjonalne układu samoczynnego załączania rezerwy, – Badania funkcjonalne cyfrowego zabezpieczenia linii elektroenergetycznej SN, – Badanie urządzenia do automatycznej kompensacji mocy biernej na modelu fizycznym odbiorcy przemysłowego, – Rejestracja i badania obciążeń elektroenergetycznych z wykorzystaniem analizatora parametrów sieci, – Badania funkcjonalne przedpłatowych liczników energii elektrycznej, – Badania porównawcze układów rozliczeniowych z indukcyjnymi i elektronicznymi licznikami energii.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzian
W1		x				
W2	x					
W3		x				
W4	x					
W5	x					
U1	x					
U2					x	
U3					x	x
K1		x				
K2	x					
K3					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalski Z., Stępień J. C., 2009. Elektryfikacja zakładu przemysłowego. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2. Kochel M., Niestępski S., 2003. Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Majka K., 2005. Systemy rozliczeń i taryfy w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Górzyński J., 2002. Audyt energetyczny. Fundacja Poszanowania Energii,

uzupełniająca	Warszawa 2. Praca zbiorowa, 2011. Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3, WNT Warszawa, wyd. IV 3. Teresiak Z. red., 1981. Elektroenergetyka zakładu przemysłowego. WNT Warszawa
---------------	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	40
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.4

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

Nazwa przedmiotu	Współpraca sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólno akademicki
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 Cieślak, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroenergetyki, Podstawy metod numerycznych
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień analizy obwodów elektrycznych z wykorzystaniem metod numerycznych, zagadnień dotyczących wyznaczania podstawowych parametrów urządzeń elektrycznych średniego napięcia.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						2
VI			30				6

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii dotyczących korzyści i zagrożeń związanych z pracą sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi.	K_W03	T1A_W03
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi.	K_W10	T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać pomiary z zakresu współpracy sieci dystrybucyjnej ze źródłami rozproszonymi, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U10	T1A_U08

U2	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania sieci dystrybucyjnych z generacją rozproszoną.	K_U07	T1A_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K04	T1A_K03

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Przegląd sieci dystrybucyjnych pod względem budowy i funkcjonowania. Zasady przyłączania generacji w sieciach dystrybucyjnych. Aspekty techniczne pracy źródeł rozproszonych w sieciach elektroenergetycznych. Nowoczesne przetworniki elektromechaniczne stosowane w jednostkach wytwórczych. Wykorzystanie technik symulacyjnych do analiz współpracy sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi. Metody pomiarów i rejestracji procesów fizycznych w sieciach z generacją rozproszoną. Interpretacja wyników symulacji i pomiarów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zajęcia laboratoryjne obejmują następującą tematykę: <ul style="list-style-type: none"> – wyznaczanie parametrów schematu zastępczego elementów sieci dystrybucyjnej, – wyznaczanie parametrów schematu zastępczego jednostek wytwórczych niskiego i średniego napięcia, – badania symulacyjne stanów pracy sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi, – analiza zwarciowa w sieci dystrybucyjnej (wpływ przyłączanych jednostek wytwórczych na parametry zwarciove sieci), – analiza wyższych harmonicznych napięć w sieciach dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi, – określanie warunków przyłączania jednostek wytwórczych do sieci dystrybucyjnej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdania
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2		x
K1	x	
K2		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cieřlik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2. Kacejko P., 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 3. Paska J., 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalska A., Wilczyński A., 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (sem. VI: wykład – 30 godz. sem. VII: ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	sem V: 30 sem VI: 30
Przygotowanie do zajęć (sem. VII: ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.)	sem VI: 30
Studiowanie literatury	sem V: 10 sem VI: 30
Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań) (sem. VI: wykład – 15 godz. sem. VII: ćwiczenia laboratoryjne – 40 godz.)	sem V: 15 sem VI: 40
Łączny nakład pracy studenta	sem V: 55 sem VI: 130
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	sem V: 2 sem VI: 5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem V: 2 sem VI: 6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.5

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

Nazwa przedmiotu	Układy i napędy przekształtnikowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Piotr Grugel, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Maszyny elektryczne, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość podstaw: elektroniki i energoelektroniki, automatyki i regulacji automatycznej, maszyn elektrycznych.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						2
VI			30				6

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna elementy i rozumie pojęcia związane z nowoczesnymi układami przekształtnikowymi napędowymi i nienapędowymi oraz zna podstawy ich budowy, działania i obszary zastosowania.	K_W13	T1A_W04, InzA_W05
W2	Zna tendencje rozwojowe podzespołów układów przekształtnikowych oraz nowe obszary zastosowania przekształtników.	K_W20	T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z norm i dokumentacji technicznych przekształtników produkowanych przemysłowo oraz potrafi wykorzystać i	K_U01 K_U06	T1A_U01, T1A_U05

	interpretować te informacje do oceny wyników badań tych przekształtników.		
U2	Potrafi używać przyrządów pomiarowych (mierników, multimetrów, oscyloskopów itp.) i interpretować uzyskane wyniki badań.	K_U10	InzA_U01,
U3	Potrafi obsługiwać wybrane typy przekształtników: dokonać identyfikacji nastaw oraz dokonać odpowiedniej ich korekty celem realizacji prostego zadania inżynierskiego.	K_U17, K_U20	InzA_U06, InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	T1A_K03
K3	W sposób świadomy może decydować o wyborze urządzenia do określonych zastosowań.	K_K03	T1A_K05
K4	Jest świadomy zarówno korzyści wynikających z zastosowania przekształtników oraz ich negatywnego oddziaływania na tzw. środowisko elektromagnetyczne.	K_K02	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Budowa układu przekształtnikowego w zależności od zastosowanych elementów półprzewodnikowych: tyrystorów SCR, GTO, GCT (IGCT), tranzystorów BJT, MOSFET, IGBT (IPM).</p> <p>Warunki bezpiecznej pracy tranzystorów. Sterowniki i układy monitorowania pracy tranzystorów dużej mocy - funkcje ochrony realizowane przez te sterowniki. Rodzaje zwarć w obwodach głównych falowników. Aktywna ochrona przeciwzwarciowa. Komutacja w pełni sterowanych półprzewodnikowych elementów mocy. Komutacja twarda i miękka (ZCS i ZVS). Przepięcia generowane w czasie komutacji w warunkach normalnych i zwarciovych. Układy tłumiące przepięcia oraz wspomagające procesy komutacyjne – tzw. układy i „sieci” odciążające. Struktury tranzystorowych falowników napięcia w zależności od ich mocy.</p> <p>Obwody mocy tranzystorowych przemienników częstotliwości do zastosowań nienapędowych oraz napędowych. Układy łagodnego ładowania kondensatorów obwodu pośredniczącego DC. Tłumiki przepięć, filtry wyższych harmonicznnych oraz filtry RFI. Miejsce włączenia filtrów w układzie przemiennika. Wybrane metody zmniejszania zawartości wyższych harmonicznnych oraz poziomu zaburzeń radioelektrycznych generowanych przez przekształtniki tranzystorowe i tyrystorowe – wiadomości podstawowe. Podstawowe struktury zasilaczy impulsowych z łącznikami o komutacji twardej oraz miękkiej. Wybrane układy zasilania bezprzerwowego. Wybrane sposoby i charakterystyki ładowania akumulatorów w układach zasilania bezprzerwowego. Ochrona przeciwpora-</p>
---------	---

	<p>zeniowa w układach energoelektronicznych – cechy charakterystyczne.</p> <p>Struktury obwodów mocy i układów regulacji przekształtników stosowanych w napędzie prądu stałego i przemiennego. Prostowniki, sterowniki napięcia stałego oraz przemiennego, modulatory rezystancji, przemienniki częstotliwości (z pośredniczącym obwodem napięcia lub prądu stałego). Wpływ budowy przekształtnika i jego układu sterowania na dynamikę oraz charakterystyki mechaniczne napędu przekształtnikowego. Możliwości współpracy przekształtników z silnikami różnych typów. Przekształtniki do napędów jednokierunkowych i rewersyjnych. Przekształtniki o sterowaniu skalarnym i wektorowym. Układy sterowania zapewniające: bezpośrednią i pośrednią regulację strumienia, kształtowanie charakterystyk $u(f)$, forsowanie wzbudzenia, zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem napięcia obwodu pośredniczącego podczas hamowania, korekcję czasu hamowania i rozruchu. Układy do wytracania energii podczas hamowania oraz układy umożliwiające zwrot energii do sieci zasilającej. Sposoby i układy zabezpieczające przed przeciążeniem oraz utknięciem silnika. „Lotny start”. Kompensacja poślizgu.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia.</p> <p>Badanie wpływu przekształtników na sieć zasilającą. Badanie obwodu głównego oraz układu sterowania prostownika sterowanego. Programowanie przemienników częstotliwości o sterowaniu mikroprocesorowym oraz badanie zachowania układów dla różnych, wprowadzonych struktur i parametrów.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
W1	x	x				
W2	x	x				
U1					x	x
U2					x	x
U3					x	x
K1						x
K2						x
K3						x
K4					x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa Piróg S., 2006. Energoelektronika, Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. Uczelniane Wydawnictwa Naukowe – Dydaktyczne AGH, Kraków Tunia H., Kaźmierkowski M., 1987. Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN, Warszawa
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Dmowski A., 1998. Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w

uzupełniająca	<p>telekomunikacji i energetyce. WNT, Warszawa</p> <p>2. Kaźmierowski M., Matysik J., 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>3. http://www.imne.pwr.wroc.pl/znemiap/dydaktyka/lan/instrukcja_automatyka_napedu.pdf</p> <p>4. Dokumentacje techniczne wybranych układów przekształtnikowych</p>
---------------	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	60
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	190
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	8
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.6

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

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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, Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Podstawy techniki mikroprocesorowej
Wymagania wstępne	Znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego, stany zwarcia w systemach elektroenergetycznych, teoria składowych symetrycznych, znajomość podstaw układów mikroprocesorowych i przetwarzania sygnałów.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	30						2
VI			30				6

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna symptomy i skutki najistotniejszych zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego i jego głównych elementów.	K_W03 K_W10 K_W15	T1A_W06
W2	Zna strukturę zabezpieczeń elektroenergetycznych i rozumie istotną rolę źródeł napięcia pomocniczego dla ich prawidłowego funkcjonowania.	K_W09 K_W12 K_W13	T1A_W04
W3	Rozumie zjawiska fizyczne towarzyszące najważniejszym stanom zakłóceń w systemie elektroenergetycznym.	K_W02 K_W04	T1A_W04
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie dobrać rodzaje zabezpieczeń w zależności od rodzaju zakłócenia oraz cech zabezpieczanego obiektu.	K_U01	T1A_U09

U2	Umie dobrać nastawy podstawowych członów zabezpieczeń głównych elementów systemu elektroenergetycznego.	K_U13 K_U14	T1A_U09
U3	Potrafi zaplanować procedury diagnostyczne wybranych zabezpieczeń elektroenergetycznych.	K_U12 K_U21	T1A_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy istotnej roli jaką pełni zabezpieczenia elektroenergetyczne w zakresie zapewnienia ciągłej dostawy energii elektrycznej do jej odbiorców.	K_K02 K_K06	T1A_K02
K2	Rozumie potrzebę systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresu obowiązujących aktów prawnych dotyczących funkcjonowania zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz automatyki zabezpieczeniowej.	K_K01	T1A_K01
K3	Ma świadomość szczególnej roli działań diagnostycznych i profilaktycznych w odniesieniu do zabezpieczeń i elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.	K_K03	T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie na podstawie pozytywnego wyniku kolokwium i sprawdzianu,
 Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Rodzaje zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego, ich symptomy i skutki. Rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach elektroenergetycznych. Struktura urządzeń zabezpieczeniowych. Podstawowe układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ). Współpraca układów EAZ z innymi układami (np. nadzoru, sterowania). Rejestratory zakłóceń. Lokalizatory i sposoby lokalizacji miejsc zwarć w sieciach elektroenergetycznych. Stany zakłóceniami w liniach, transformatorach, generatorach, silnikach, kondensatorach. Stosowane rozwiązania konstrukcyjne zabezpieczeń tych urządzeń elektroenergetycznych. Wstępne wiadomości z zakresu cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej. Przetwarzanie sygnałów i algorytmy stosowane w układach cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej. Konstrukcja i funkcjonowanie cyfrowych urządzeń zabezpieczających. Diagnostyka i profilaktyka zabezpieczeń – metody badania zabezpieczeń. Akty prawne obowiązujące w odniesieniu do zabezpieczeń i automatyki zabezpieczeniowej (normy, instrukcje, wytyczne, rozporządzenia).
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> – Badania wybranych przekaźników pomocniczych, – Badanie wybranych przekaźników pomiarowych (napięciowych, prądowych, kierunkowych, odległościowych) o różnych typach charakterystyk, – Badanie wybranych zabezpieczeń ziemnozwarciowych i ich elementów, – Badanie cyfrowego zabezpieczenia linii elektroenergetycznej SN, – Badania funkcjonalne automatyki samoczynnego załączania rezerwy (SZR) na modelu fizycznym, – Badania funkcjonalne automatyki samoczynnego ponownego załączenia (SPZ) na modelu fizycznym,

	<ul style="list-style-type: none"> - Badania symulacyjne wybranych stanów zakłóceń w systemie elektroenergetycznym z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, - Badanie wybranych konstrukcji przekładników i przetworników wykorzystywanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Winkler W., Wiszniewski A., 2009. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa, wyd. 2 2. Korniluk W., Woliński K., 2009. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, wyd. 2 3. Kowalik R., Pawlicki C., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, 2011. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa, wyd. 4 2. Dawid Z. i inni, 1999. Laboratorium elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 3. Kowalik R. i inni, 2006. Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	7
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D2.7

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

Nazwa przedmiotu	Sterowanie i automatyzacja procesów przemysłowych
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki lub praktyczny
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	Zdzisław Gientkowski, dr hab. inż., prof. UTP Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Teoria obwodów, Maszyny elektryczne, Napęd elektryczny, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych układów automatyki, podstaw regulacji automatycznej, umiejętności zastosowania układów sterowania.

B. Semestralny/tygodniowy 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)	
V	30						2
VI			30				6

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna zasady tworzenia algorytmów sterowania procesami przemysłowymi.	K_W12	T1A_W03
W2	Zna metodykę doboru sterowników przemysłowych do wymagań aplikacji.	K_W12	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dobrać poznane sterowniki przemysłowe do wymagań aplikacji.	K_U17	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
U2	Potrafi zrealizować prosty układ sterowania w oparciu o podany algorytm sterowania.	K_U17	T1A_U05 T1A_U08 T1A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Autor: P. Boniewicz</p> <p>Wiadomości szczegółowe na temat sterowania i automatyzacji procesów przemysłowych. Dobór elementów automatyki przemysłowej. Kryteria jakości regulacji. Kryteria doboru nastaw regulatorów w zależności od własności dynamicznych konkretnych procesów przemysłowych. Zagadnienia doboru sterowników w automatyzacji procesów przemysłowych.</p> <p>Autor: Z. Gientkowski</p> <p>Wprowadzenie do automatyki napędu elektrycznego z uwzględnieniem kompleksowej automatyzacji w systemach przemysłowych. Maszyny elektryczne jako elementy regulowane (sterowane). Wybór wielkości regulowanych w układach automatyki i sposoby ich regulacji. Układy napędowe o sterowaniu parametrycznym., częstotliwościowym i wektorowym. Analiza matematyczna oraz kryteria doboru regulatorów w układach napędu elektrycznego. Przykłady realizacji układów automatyki napędu elektrycznego ze sprzężeniami zwrotnymi. Korekcja stanów przejściowych z uwzględnieniem struktury i nastaw regulatorów układu automatyki.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Autor: P. Boniewicz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tworzenie aplikacji (InTouch) do sterowania i wizualizacji wybranych procesów przemysłowych. <p>Autor: Z. Gientkowski</p> <ul style="list-style-type: none"> - Badanie silników wykonawczych prądu stałego i przemiennego. - Badanie prądniczek tachometrycznych. prądu stałego i przemiennego. - Badanie silników skokowych. Badanie transformatorów położenia kąтового. - Badanie mikromaszyn z magnesami trwałymi.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jabłoński, W. 1998. Automatyka i sterowanie, Wyd. ATR, Bydgoszcz 2. Mikulczyński T., Samsonowicz Z. 1997. Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania PLC. WNT, Warszawa 3. Gientkowski Z. Elektromaszynowe elementy automatyki, materiały własne dostępne w formie elektronicznej w Zakładzie Maszyn i Napędów Elektrycznych. 4. Sochocki, R. 1996. Mikromaszyny elektryczne, Ofic. Wyd. PW, Warszawa
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski, J. 2008. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC, Legionowo 2. Bajorek Z. 1969 i wyd. późniejsze. Elektromaszynowe elementy automatyki, WNT, Warszawa 3. Czeczet J.S. 1968. Mikromaszyny elektryczne w automatyce, tłumaczenie z rosyjskiego, WNT, Warszawa 4. Strony internetowe: www.wonderware.com, www.astor.com.pl/wonderware
--------------------------	---

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	45
Studiowanie literatury	45
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta	200
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	8
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D3.1

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

Nazwa przedmiotu	Układy przekształtnikowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Piotr Grugel, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość podstaw elektroniki i energoelektroniki, znajomość podstaw automatyki i regulacji automatycznej.

B. Semestralny/tygodniowy 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
VI	15						2
VII			30				4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna elementy i rozumie pojęcia związane z nowoczesnymi układami przekształtnikowymi oraz zna podstawy ich budowy, działania i obszary zastosowania.	K_W13	T1A_W04, InzA_W05
W2	Zna tendencje rozwojowe podzespołów układów przekształtnikowych oraz nowe obszary zastosowania przekształtników.	K_W20	T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z norm i dokumentacji technicznych przekształtników produkowanych przemysłowo oraz potrafi wykorzystać i interpretować te informacje do oceny wyników badań tych przekształtników.	K_U01 K_U06	T1A_U01, T1A_U05
U2	Potrafi używać przyrządów pomiarowych (mierników, multimetrów, oscyloskopów itp.) i interpretować uzyskane	K_U10	InzA_U01, T1A_U08

	wyniki badań.		T1A_U09
U3	Potrafi obsługiwać wybrane typy przekształtników: dokonać identyfikacji nastaw oraz dokonać odpowiedniej ich korekty celem realizacji prostego zadania inżynierskiego.	K_U17 K_U20	InzA_U06, InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	T1A_K03
K3	W sposób świadomy decydować może o wyborze urządzenia do określonych zastosowań.	K_K03	T1A_K05
K4	Jest świadomy zarówno korzyści wynikających z zastosowania przekształtników oraz ich negatywnego oddziaływania na tzw. środowisko elektromagnetyczne.	K_K02	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Budowa układu przekształtnikowego w zależności od zastosowanych elementów półprzewodnikowych: tyrystorów SCR, GTO, GCT (IGCT), tranzystorów BJT, MOSFET, IGBT (IPM).</p> <p>Warunki bezpiecznej pracy tranzystorów. Sterowniki i układy monitorowania pracy tranzystorów dużej mocy - funkcje ochrony realizowane przez te sterowniki. Rodzaje zwarć w obwodach głównych falowników. Aktywna ochrona przeciwzwarciowa. Komutacja w pełni sterowanych półprzewodnikowych elementów mocy. Komutacja twarda i miękka (ZCS i ZVS). Przepięcia generowane w czasie komutacji w warunkach normalnych i zwarciovych. Układy tłumiące przepięcia oraz wspomagające procesy komutacyjne – tzw. układy i „sieci” odciążające. Struktury tranzystorowych falowników napięcia w zależności od ich mocy.</p> <p>Obwody mocy tranzystorowych przemienników częstotliwości do zastosowań nienapędowych oraz napędowych. Układy łagodnego ładowania kondensatorów obwodu pośredniczącego DC. Tłumiki przepięć, filtry wyższych harmonicznycch oraz filtry RFI. Miejsce włączenia filtrów w układzie przemiennika. Wybrane metody zmniejszania zawartości wyższych harmonicznycch oraz poziomu zaburzeń radioelektrycznych generowanych przez przekształtniki tranzystorowe i tyrystorowe – wiadomości podstawowe. Podstawowe struktury zasilaczy impulsowych z łącznikami o komutacji twardej oraz miękkiej. Wybrane układy zasilania bezprzerwowego. Wybrane sposoby i charakterystyki ładowania akumulatorów w układach zasilania bezprzerwowego. Ochrona przeciwporażeniowa w układach energoelektronicznych – cechy charakterystyczne</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia.</p> <p>Badanie wpływu przekształtników na sieć zasilającą. Badanie obwodu głównego</p>

	oraz układu sterowania prostownika sterowanego. Programowanie przemienników częstotliwości.
--	---

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1	x	x				
W2	x	x				
U1					x	x
U2					x	x
U3					x	x
K1						x
K2						x
K3						x
K4					x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1) Nowak M., Barlik R., 1998. Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa</p> <p>2) Piróg S., 2006. Energoelektronika, Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo – Dydaktyczne AGH, Kraków</p> <p>3) Tunia H. i inni, 1982. Układy energoelektroniczne - obliczanie, modelowanie, projektowanie. WNT, Warszawa</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1) Dmowski A., 1998. Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w telekomunikacji i energetyce. WNT, Warszawa</p> <p>2) Kaźmierowski M., Matysik J., 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>3) Dokumentacje techniczne wybranych układów przekształtnikowych</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	50
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	165
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D3.2

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

Nazwa przedmiotu	Jakość i niezawodność w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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. Marcin Drechny, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka: statystyka i probablistyka, Statystyczne opracowanie wyników badań, Podstawy elektroenergetyki,
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć ze statystyki i probablistyki

B. Semestralny/tygodniowy 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
VI	15						2
VII			30				4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna specyfikę problematyki niezawodności układów elektroenergetycznych.	K_W01 K_W17 K_W21	T1A_W06
W2	Potrafi klasyfikować odbiorców energii elektrycznej pod kątem oczekiwań w zakresie niezawodności zasilania energią elektryczną.	K_W10 K_W22	T1A_W08
W3	Zna parametry charakteryzujące jakość energii elektrycznej i dopuszczalne przedziały ich odstępstw od wartości znamionowych, określane przez stosowne normy.	K_W16	T1A_W03
W4	Zna wpływ pogorszenia jakości energii elektrycznej na pracę charakterystycznych odbiorników.	K_W13 K_W20	T1A_W01
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie scharakteryzować rodzaje strat spowodowanych zawodnością układów zasilających i podać ich przyczyny	K_U12	T1A_U10
U2	Potrafi dokonać oceny niezawodności prostych układów	K_U09	T1A_U08

	sieciowych.	K_U19	
U3	Potrafi analizować i ocenić poziom jakości energii w wybranych miejscach sieci oraz identyfikować przyczyny jej pogorszenia i zaproponować środki ich eliminacji.	K_U19 K_U21	T1A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość wpływu urządzeń wyposażonych w układy energoelektroniczne na pogarszanie jakości energii elektrycznej.	K_K01 K_K02	T1A_K02
K2	Czuje potrzebę zmiany postrzegania przez odbiorców zagadnień kontroli jakości energii i chęci aktywnego przeciwdziałania jej pogarszaniu.	K_K06	T1A_K07
K3	Widzi potrzebę aktywnego uczestniczenia w procesie zapewnienia sobie bezpieczeństwa energetycznego.	K_K04	T1A_K05

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne realizowane na stanowiskach badawczych i komputerowych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie na podstawie wyników kolokwium w końcu semestru oraz odpowiedzi na pytania w trakcie wykładów.

Ćwiczenia laboratoryjne: na podstawie pozytywnych ocen sprawozdań ze zrealizowanych ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Parametry jakościowe energii elektrycznej. Normalizacja w zakresie parametrów jakości energii w sieciach (norma PN-EN 50160:2010 - Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych). Pomiary parametrów jakości – metodyka pomiarów, systemy pomiarowe i rejestrujące, zasady opracowania wyników badań parametrów jakościowych. Pojęcie niezawodności zasilania. Bilans mocy w systemie elektroenergetycznym i skutki jego zakłócenia. Charakterystyki niezawodności elementów i układów elementów. Narazenia elementów układu elektroenergetycznego. Konsekwencje ekonomiczne niedostarczenia energii.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych dotyczy: oddziaływania odbiorników nieliniowych i wybranych urządzeń elektrycznych na sieć zasilającą, pomiarów, rejestracji i analiz jakości energii w wybranych węzłach sieci elektroenergetycznej, obliczania niezawodności wybranych układów sieciowych o strukturze szeregowej, równoległej i mieszanej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
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"> 1. Lesiński S., 1996. Jakość i niezawodność. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 2. Paska J., 2005. Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 3. Kowalski Z., 2007. Jakość energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesiński S., 1996. Projektowanie elementów urządzeń elektrotechnicznych ze względu na ich niezawodność. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 2. Sozański J., 1990. Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego. WNT Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	55
Łączny nakład pracy studenta	160
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D3.3

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

Nazwa przedmiotu	Postawy robotyki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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
VI	15						2
VII			30				4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna podstawową terminologię dotyczącą robotyki, zna podstawy budowy i działania robotów przemysłowych, podstawowe właściwości napędów i struktur kinematycznych robotów.	K_W17	T1A_W02
W2	Zna podstawy programowania robotów przemysłowych.	K_W09	T1A_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi korzystać z wybranych systemów programowania robotów w trybie off-line.	K_U07	T1A_U09
U2	Potrafi zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, wybrać rodzaj i typ robota do określonego zadania, oraz zweryfikować przestrzeń roboczą, stworzyć program dla robota korzystając z programowania off-line.	K_U09	T1A_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

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

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Wprowadzenie do robotyki. Klasyfikacja robotów przemysłowych. Podstawy budowy robotów. Kinematyka manipulatorów. Napędy i mechanizmy robotów przemysłowych. Chwytki robotów przemysłowych, systematyzacja chwytaków, przykłady rozwiązań. Układy sensoryczne w robotyce. Podstawy programowania robotów przemysłowych. Problematyka bezpieczeństwa pracy na stanowisku zrobotyzowanym.
Ćwiczenia laboratoryjne	Komputerowe modelowanie kinematyki manipulatorów, zadania proste i odwrotne kinematyki. Wykorzystanie systemów programowych (na przykład takich jak: PC-ROSET, ABB Robot Studio, ROBOGUIDE) do tworzenia stanowisk zrobotyzowanych, doboru typu robota, wyboru i zastosowania chwytaków, tworzenia programów w trybie off-line, symulowania trajektorii ruchu robota, badania kolizyjności i optymalizacji ścieżek.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	laboratorium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1			x			
U2			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 Warszawa 2. Szkodny T. 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 3. Zdanowicz R. 2011. Podstawy robotyki,. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004. 2. Szkodny T. 2009. Kinematyka robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 3. Szkodny T. 2010. Zbiór zadań z podstaw robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 4. Zdanowicz R. 2001. Podstawy robotyki, laboratorium z robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45

Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	40
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	155
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	6
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D3.4

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

Nazwa przedmiotu	Rozproszone źródła energii
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 inż. Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień dotyczących funkcjonowania systemów elektroenergetycznych.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	15						2
VI				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii dotyczących korzyści i zagrożeń związanych z przyłączeniem wybranych źródeł energii do systemów energetycznych.	K_W03	T1A_W03
W2	Ma szczegółową wiedzę związaną ze zjawiskami fizycznymi zachodzącymi w źródłach energii, szczególnie w źródłach energii odnawialnej.	K_W10	T1A_W07
W3	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu źródeł energii.	K_W20	T1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące źródeł energii z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informację, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinię.	K_U01	T1A_U01

U2	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich dotyczącej budowy i eksploatacji źródeł energii.	K_U08	T1A_U12
U3	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proces współpracy sieci dystrybucyjnej ze źródłami rozproszonymi, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K_U09	T1A_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K04	T1A_K03
K3	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki współpracy sieci dystrybucyjnej ze źródłami rozproszonymi, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, opracowanie projektowe pisemne.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Wiadomości podstawowe: charakterystyka zagadnienia, podstawowe definicje, podstawy formalno-prawne determinujące rozwój rozproszonych źródeł energii.</p> <p>Charakterystyka źródeł energii stosowanych w generacji rozproszonej: źródła konwencjonalne, źródła energii oparte na energii odnawialnej, układy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Generatory elektryczne o nowoczesnej konstrukcji.</p> <p>Wpływ źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej: wpływ różnych typów źródeł na pracę sieci (obciążalności prądowe linii, poziomy napięcie, parametry jakości energii elektrycznej, warunki zwarciovowe, zabezpieczenia), warunki przyłączania źródeł energii do sieci elektroenergetycznej, przykłady analizy wpływu źródeł energii na sieć elektroenergetyczną, zagadnienia magazynowania energii.</p> <p>Uwarunkowania ekonomiczne rozproszonych źródeł energii: koszty inwestycyjne, koszty eksploatacyjne, ocena efektywności inwestycji.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Studenci otrzymują indywidualne lub grupowe zadania projektowe, w których konieczne jest wykonanie badań symulacyjnych sieci dystrybucyjnych z generacją rozproszoną oraz sprecyzowanie wniosków w zakresie możliwości pracy źródła energii w sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych proponowanych rozwiązań.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	

W2	x	
W3	x	x
U1		x
U2		x
U3		x
K1	x	
K2		x
K3	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska J., 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2. Kacejko P., 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 3. Kowalska A., Wilczyński A., 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo KAPRINT, Lublin
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cieślik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych (sem. V: wykład – 15 godz., sem. VI: ćwiczenia projektowe – 30 godz.)	sem V: 15 sem VI: 30
Przygotowanie do zajęć (sem V: przygotowanie do wykładów – 6 godz. sem VI: przygotowanie do projektowych – 30 godz.)	sem V: 6 sem VI: 30
Studiowanie literatury	sem V: 10 sem VI: 30
Inne (sem V: przygotowanie do zaliczenia – 30 godz., sem VI: przygotowanie projektu – 30 godz.)	sem V: 30 sem VI: 30
Łączny nakład pracy studenta	sem V: 61 sem VI: 120
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	sem V: 2 sem VI: 4
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	sem V: 2 sem VI: 4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D3.5

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

Nazwa przedmiotu	Linie i stacje elektroenergetyczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Władysław Opydo, prof. dr hab. inż. Włodzimierz Bieliński, dr inż. Maria Derecka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki, Technika wysokich napięć, Urządzenia i instalacje elektryczne, Podstawy mechaniki i konstruowania
Wymagania wstępne	Znajomość budowy i działania podstawowych aparatów elektrycznych i transformatorów, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego oraz zjawisk zachodzących w układach izolacyjnych, podstawowa wiedza o pracy systemu elektroenergetycznego.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	15						2
VI				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Zna budowę głównych urządzeń i aparatów spotykanych w ciągach liniowych WN i ŚN oraz zlokalizowanych w stacjach elektroenergetycznych WN/SN.	K_W10 K_W13	T1A_W02
W2	Zna podstawowe zasady projektowania linii elektroenergetycznych kablowych i napowietrznych w zakresie obliczeń elektrycznych i mechanicznych.	K_W02	T1A_W04
W3	Zna zasady doboru konfiguracji stacji elektroenergetycznych w zależności od wymagań funkcjonalnych, wynikających m.in. ze struktury	K_W17 K_W18	T1A_W04

	odbiorców i konfiguracji sieci zasilającej i odbiorczej.		
W4	Zna zasady sporządzania dokumentacji wg aktualnych wymagań.	K_W23	T1A_W08
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować fragmenty prostych obiektów liniowych i stacyjnych.	K_U08	T1A_U07
U2	Umie dobrać główne elementy stacji elektroenergetycznej WN/SN oraz dobrać elementy torów zasilających i odbiorczych tych stacji.	K_U14	T1A_U09
U3	Ma wiedzę w zakresie realizacji podobnych obiektów w innych krajach, stosujących najnowocześniejsze technologie.	K_U01	T1A_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość potrzeby uwzględniania w procesie projektowania linii i stacji elektroenergetycznych nie tylko czynników technicznych ale również ekonomicznych, ekologicznych, estetycznych i innych.	K_K02	T1A_K02
K2	Uświadamia sobie, na etapie przygotowywania koncepcji, potrzebę uwzględniania czynnika społecznego.	K_K06	T1A_K04
K3	Ma świadomość rosnących wymagań, które są stawiane wobec współczesnych realizacji obiektów energetycznych.	K_K01 K_K02	T1A_K07

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie na podstawie wyników kolokwium w końcu semestru oraz odpowiedzi na pytania w trakcie wykładów.

Projekt: zaliczenie na podstawie oceny wykonanego i obronionego projektu przykładowego pola stacji SN

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Budowa linii napowietrznych o różnych wartościach napięć znamionowych; zagadnienia mechaniczne kształtowania się zwisów i naprężeń; zasady prowadzenia linii napowietrznych; bezpieczeństwo pracy linii (ochrona odgromowa, przeciwporażeniowa, uzziemienia). Diagnostyka stanu linii. Budowa linii kablowych o różnych wartościach napięć znamionowych; zasady prowadzenia linii kablowych. Diagnostyka stanu linii. Stacje elektroenergetyczne: rola stacji w systemie elektroenergetycznym, klasyfikacja stacji. Schematy główne stacji elektroenergetycznych. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stacji. Dobór elementów obwodów głównych rozdzielni. Urządzenia pomocnicze stacji. Pomiary, sterowanie i sygnalizacja w stacjach.
Ćwiczenia projektowe	Zapoznanie się z zasadami sporządzania dokumentacji projektowej sieci elektroenergetycznej i stacji. Zapoznanie się z wybranymi programami komputerowymi do wspomagania projektowania stacji elektroenergetycznych. Wykonanie projektu pola w stacji średniego napięcia. Schematy ideowe i montażowe obwodów głównych oraz obwodów zabezpieczeń, sterowania i sygnalizacji.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
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"> Dołęga W., 2007. Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. Kamińska A., 2000. Urządzenia i stacje elektroenergetyczne. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań. Markiewicz H., 2001. Urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa, 2011. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa, wyd. 4 Marzecki J., 2006. Terenowe sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu, Warszawa Gulski E., Smit J., Maksymiuk J., 2004. Zarządzanie zasobami sieci 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	45
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	25
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta	130
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D3.6

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

Nazwa przedmiotu	Instalacje elektroenergetyczne
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Wstęp do elektrotechniki, Teoria obwodów, Technika wysokich napięć, Podstawy elektroenergetyki. Urządzenia i instalacje elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w sieciach elektroenergetycznych.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	15						2
VI				30			4

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektrotechnicznych w tym instalacji elektrycznych.	K_W13	T1A_W03
W2	Zna podstawowe metody, zasady doboru i obliczeń stosowane podczas projektowania instalacji elektroenergetycznych w obiektach przemysłowych.	K_W19	T1A_W07
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz umiejętnie wykorzystać je w pracach projektowych.	K_U01	T1A_U01
U2	Potrafi samodzielnie wykonać projekt instalacji	K_U14	T1A_U16

	elektroenergetycznej obiektu przemysłowego.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się zawodowego.	K_K01	T1A_K01
K2	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, wykonanie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny i pisemny, wykonanie projektu i złożenie go na ostatnich zajęciach.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	<p>Uwarunkowania prawne. Wymagania i zasady projektowania instalacji elektrycznych nN w warunkach przemysłowych. Metody wyznaczania zapotrzebowania na moc w instalacjach elektrycznych w obiektach przemysłowych. Charakterystyka instalacji elektrycznych pracujących w różnych warunkach środowiskowych.</p> <p>Wymagania stawiane urządzeniom pracującym w warunkach zagrożenia wybuchem. Dobór elementów instalacji, dobór zabezpieczeń, rozdzielnic, sterowanie pracą odbiorników. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa w instalacjach elektrycznych. Przykłady stosowania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach nN. Zasady sporządzania schematów ideowych i planów instalacji. Odbiorniki i urządzenia w instalacjach elektroenergetycznych. Charakterystyki użytkowe odbiorników energii elektrycznej, Sprzęt i osprzęt w instalacjach przemysłowych. Dobór elementów instalacji elektroenergetycznej. Dobór sposobu ułożenia przewodów i kabli. Dobór zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych przewodów i grup silnikowych, selektywność działania zabezpieczeń. Zasady obliczania prądów zwarciovych w instalacjach elektroenergetycznych. Zasady projektowania instalacji elektroenergetycznych. Wykorzystanie komputera do projektowania instalacji elektroenergetycznych.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Wykonanie projektu instalacji elektrycznej obiektu przemysłowego (produkcyjnego) do sieci elektroenergetycznej nN.</p> <p>Projektowanie instalacji elektroenergetycznej nN przy pomocy dedykowanego programu zainstalowanego na PC.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1						
U2				x		
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 2. Markiewicz, H, 2008. Instalacje elektryczne. WNT Warszawa 3. Niestępski, S, Parol, M, Pasternakiewicz, J, Wiśniewski, T, 2005. Instalacje elektryczne. Badania, eksploatacja, projektowanie. Wyd. II, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 4. Dołęga, W, Kobusiński, M, 2009. Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych. Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 5. Lejdy, B, 2003. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sutkowski, T, 1998. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej w zakresie elektroenergetyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Kozłowski, J, Wasiak, I, 1997. Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Skrypt Politechniki Łódzkiej, Łódź 3. Musiał, E, 2008. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 4. Praca zbiorowa, 2005. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3 WNT Wyd. III, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta	120
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	5
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D4.1

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

Nazwa przedmiotu	Teleinformatyka w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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	Marcin Drechny, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technologia informacyjna, Informatyka, Podstawy elektroniki i energoelektroniki, Podstawy techniki mikroprocesorowej, Metrologia
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu informatyki oraz systemów pomiarowych i rejestrujących.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu sposobów kodowania i zabezpieczania sygnałów przed błędami.	K_W11	T1A_W02
W2	Zna standardy, protokoły i interfejsy występujące w urządzeniach i systemach elektroenergetycznych.	K_W11	T1A_W02
W3	Ma wiedzę z zakresu zwielokrotniania kanałów transmisyjnych.	K_W11	T1A_W02
W4	Zna sposób organizacji sieci teleinformatycznej w stacji elektroenergetycznej.	K_W11 K_W12	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie scharakteryzować cechy mediów transmisyjnych, elementy systemu lokalnego i rozległego oraz wskazać ich zastosowanie ich w elektroenergetyce.	K_U04 K_U08	T1A_U15
U2	Umie prawidłowo skonfigurować parametry transmisji w	K_U17	T1A_U08

	urządzeniach w celu przesyłania informacji pomiędzy nimi.		T1A_U16
U3	Potrafi przygotować techniczny opis zagadnienia z zakresu teleinformatyki w elektroenergetyce.	K_U04	T1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie cel stosowania nowoczesnych urządzeń i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce.	K_K01	T1A_K01
K2	Identyfikuje zagrożenia (także zagrożenia życia ludzkiego) płynące z nieprawidłowego działania lub wadliwego działania systemów teleinformatycznych w stacji elektroenergetycznej.	K_K04	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.
 Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzenie wiadomości przed przystąpieniem do ćwiczeń, prawidłowe wykonanie ćwiczenia, opracowanie sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Podstawowe wiadomości z teorii informacji. Przesyłanie informacji w systemie elektroenergetycznym. Sygnały analogowe i cyfrowe. Media transmisyjne - przewodowe i bezprzewodowe. Modulacje. Kodowanie i zabezpieczenie informacji przed błędami. Systemy lokalne i rozległe. Cyfrowe urządzenia elektroenergetyczne. Standardy, interfejsy i protokoły stosowane w urządzeniach i systemach elektroenergetycznych. Zwiłokratnianie kanałów transmisyjnych w dziedzinie czasu, częstotliwości i kodu. Sieci cyfrowe PDH i SDH. Sieć optyczna WDM. Sieci bezprzewodowe. Organizacja sieci teleinformatycznej w stacji elektroenergetycznej. Systemy sterowania i nadzoru SCADA. Systemy pomiarowe i rejestrujące.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następującą tematykę: - Rejestrowanie danych/informacji, - Protokoły komunikacyjne, - Interfejsy w urządzeniach elektroenergetycznych, - System monitorowania.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie				
W1	x					
W2	x					
W3	x					
W4	x					
U1	x	x				
U2		x				
U3	x	x				
K1	x	x				

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalik R., Pawlicki C., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A., 2006. Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 3. Rosołowski E., 2002. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chustecki J., 1999. Vademecum teleinformatyka I. IDG Poland 2. Urbanek A., 2002. Vademecum teleinformatyka II. IDG Poland 3. Urbanek A., 2004. Vademecum teleinformatyka III. IDG Poland

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	5
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: D4.2

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

Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 Maciej Fajfer, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Sensory i konwertery pomiarowe, Podstawy techniki mikroprocesorowej, Informatyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych algorytmów przetwarzania analogowo-cyfrowego, cyfrowych przyrządów pomiarowych i mikroelektronicznych układów funkcyjnych, umiejętność posługiwania się komputerem w zakresie podstawowym.

B. Semestralny/tygodniowy 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)	
V	15						1
V			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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące komputerowych systemów pomiarowych testujących i diagnostycznych.	K_W06	T1A_W03
W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu komputerowych systemów pomiarowych, właściwych dla kierunku Elektrotechnika.	K_W07	T1A_W05
W3	Zna podstawowe narzędzia – graficzne języki programowania zorientowane na automatyzację eksperymentu pomiarowego.	K_W09	InzA_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody symulacyjne oraz	K_U02	T1A_U09

	eksperymentalne		
U2	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zestawić i oprogramować w środowisku LabVIEW for Windows prosty system bazujący na typowej karcie akwizycji danych, a także na autonomicznych przyrządach wyposażonych w standardowe interfejsy szeregowy i równoległy.	K_U03 K_U04	InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K_K01	T1A_K01

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Klasyfikacja systemów komputerowych: systemy pomiarowe, testujące i diagnostyczne.</p> <p>Standardowa aparatura do pracy w komputerowych systemach pomiarowych: multimetry cyfrowe, liczniki/timery, programowane generatory, oscyloskopy cyfrowe, analogowe komutatory napięć i rezystancji.</p> <p>Współpraca sprzętu pomiarowego z komputerem – interfejsy pomiarowe; wprowadzenie do standardów: RS 232C, USB i RS 485 oraz IEC 625 (IEEE 488).</p> <p>Komputerowe karty pomiarowe - bloki funkcjonalne kart pomiarowych: kondycjonery sygnałów, filtry antyaliasingowe, układy próbkująco-pamiętające, multipleksery, mikroelektroniczne układy funkcyjne, przetworniki analogowo-cyfrowe z sukcesywną aproksymacją, przetworniki cyfrowo-analogowe powielacze częstotliwości.</p> <p>Zasady współpracy karty pomiarowej z komputerem osobistym.</p> <p>Programowanie systemów pomiarowych w językach graficznych: LabVIEW for Windows i TestPoint.</p> <p>Projektowanie przyrządów wirtualnych w środowisku LabVIEW for Windows.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Zbieranie i obróbka danych pomiarowych w systemie z autonomicznym przyrządem z interfejsem szeregowym (RS 232C lub USB) oprogramowanym w środowisku LabVIEW for Windows.</p> <p>Kalibracja (wyznaczanie charakterystyk statycznych metodą analizy regresji) przetworników pomiarowych w systemie komputerowym oprogramowanym w środowisku LabVIEW for Windows.</p> <p>Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych czwórników w systemie komputerowym z interfejsem IEC-625 oprogramowanym w środowisku LabVIEW for Windows.</p> <p>Wyznaczanie parametrów dwójników pasywnych metodą pomiaru trzech napięć (metodą trzech woltomierzy) w systemie komputerowym</p>

oprogramowanym w środowisku LabVIEW for Windows. Wspomagane komputerowo próbkujące pomiary prądu napięcia i mocy odbiorników zasilanych z sieci energetycznej.

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1	Nawrocki, W. 2002. Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa
	2	Winiecki, W. 1997. Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza PW, 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	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	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	55
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D4.3

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

Nazwa przedmiotu	Miernictwo przemysłowe
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
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 Sławomir Andrzej Torbus, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Sensory i konwertery pomiarowe, Podstawy automatyki i regulacji automatycznej
Wymagania wstępne	Znajomość zjawisk fizycznych wykorzystywanych w budowie sensorów, znajomość metod pomiarów parametrów obwodów i parametrów sygnałów, a także znajomość statycznych i dynamicznych charakterystyk typowych elementów automatyki.

B. Semestralny/tygodniowy 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
V	15						1
V			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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące metod pomiaru parametrów procesów przemysłowych.	K_W16	T1A_W03
W2	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą metod pomiaru parametrów procesów przemysłowych charakterystycznych dla kierunku Elektrotechnika.	K_W16	T1A_W04
W3	Zna podstawowe techniki i narzędzia pomiarowe stosowane w automatyzacji procesów przemysłowych.	K_W12	T1A_W03
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U06	T1A_U05
U2	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich dotyczących pomiarów	K_U10	T1A_U08

	parametrów procesów przemysłowych, charakterystycznych dla kierunku Elektrotechnika.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02	T1A_K02

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.
--

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	<p>Pojęcie procesu technologicznego i instalacji technologicznej – zmienne procesu; miejsce i rola pomiarów w automatyzacji procesów, identyfikacji członów układów automatycznej regulacji oraz ochronie środowiska.</p> <p>Tor pomiarowy, unifikacja sygnałów wyjściowych czujników, czujniki inteligentne.</p> <p>Pomiary przesunięć liniowych i kątowych; pomiary wymiarów geometrycznych elementów i powłok.</p> <p>Pomiary temperatury: termometry stykowe, pirometry i kamery termowizyjne.</p> <p>Pomiar siły mechanicznej, naprężeń i ciśnień; przemysłowe wagi elektroniczne: wagi porcjujące i wagi taśmociągowe.</p> <p>Pomiary i analiza drgań mechanicznych: wibrometry i akcelerometry z masą sejsmiczną.</p> <p>Pomiary przepływu oraz ilości cieczy i gazów..</p> <p>Pomiary wilgotności powietrza dla celów klimatyzacji.</p> <p>Przykłady zastosowań czujników w systemach pomiarowych i układach automatyki przemysłowej.</p>
Laboratorium	<p>Badanie dynamicznych właściwości czujników temperatury.</p> <p>Badanie tensometrycznej głowicy siłowej.</p> <p>Badanie czujnika akcelerometrycznego z masą sejsmiczną.</p> <p>Badanie inteligentnego czujnika klimatu.</p> <p>Pomiary grubości taśm dielektrycznych.</p> <p>Badanie ciepłomierza.</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

U1	x				
U2				x	
K1	x			x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Romer E., 1978. Miernictwo Przemysłowe. PWN, Warszawa 2. Jaworski J. 1973. Miernictwo elektryczne wielkości nieelektrycznych. Wyd. PW, Warszawa 3. Miłek M., 2006. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 4. Michalski L., 1998. Eckersdorf K., Kucharski J., Termometria. Przyrządy i metody. Wyd. PŁ, Łódź 5. Piotrowski J. (red.), 2009. Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Michalski L., Eckersdorf K., 1985. Pomiar temperatury. WNT, Warszawa 2. Łapiński M., 1974. Pomiar elektryczny i elektroniczny wielkości nieelektrycznych. WNT, Warszawa 3. Nowickij P.W. (red), 1978. Elektriceskije izmierenija nieelektriceskich wieliczin, Energijskaja, Moskwa 4. Elsevier, 1989. Handbook of Sensors and Actuators. Sevier editor S. Middelhock v.1 to v.6,

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	5
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta	55
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	3
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	2