

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals of Electrical and Electronic Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Energetyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	–
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	W09ENG-SI2311
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	15	30	–	–
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30	60	–	–
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	egzamin/ zaliczenie na ocenę	egzamin/ zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	–	–	–	–	–
Liczba punktów ECTS	3	1	2	–	–
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				–	–
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU))	1,5	0,75	1,5	–	–

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje z zakresu fizyki (elektryczność i magnetyzm) i matematyki (analiza matematyczna).

CELE PRZEDMIOTU**Podstawy elektrotechniki**

- C1 – Zapoznanie z pojęciami podstawowymi związanymi z elektrotechniką i jej działami oraz układem SI.
- C2 – Poznanie teorii: pola elektrycznego, magnetycznego i obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego sinusoidalnego.
- C3 – Zapoznanie z podstawowymi i prostymi metodami i urządzeniami pomiarowymi stosowanymi w obwodach napięcia stałego oraz przemiennego sinusoidalnego jedno-fazowego i trójfazowego.
- C4 – Nabranie umiejętności prawidłowego łączenia elementów układów elektrycznych

jedno- i trójfazowych do pomiaru wielkości elektrycznych.

Podstawy elektroniki

C5 – Przekazanie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczącej następujących elementów oraz bloków funkcjonalnych układów elektronicznych:

C5.1. Podstawowe elementy biernie;

C5.2. Elementy aktywne – diody, tranzystory, triaki, tyrystory, transoptory, układy scalone;

C5.3 Podstawowe zastosowania elementów elektronicznych – układy zasilające, prostownicze, filtrujące;

C5.4 Wzmacniacze małosygnałowe – parametry, układy robocze, własności;

C5.5 Układy energoelektroniczne, układy regulacji fazowej i grupowej.

C6 – Wykształcenie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów elektronicznych z zakresu:

C6.1. projektowania struktury układu elektronicznego;

C6.2. doboru parametrów elementów elektronicznych wchodzących w skład takiego układu;

C6.3. tworzenia algorytmu sterowania i programu sterującego dla systemu elektronicznego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 – potrafi definiować pojęcia z zakresu elektrotechniki oraz prawidłowo stosować wielkości, ich jednostki wraz z wielokrotnościami i podwielokrotnościami;

PEU_W02 – potrafi rozpoznawać i opisywać zjawiska i mechanizmy nimi rządzące w polach elektrycznych, magnetycznych oraz w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego sinusoidalnego;

PEU_W03 – próbować lub umieć wskazać, gdzie i jak zastosowano lub samemu zastosować poznane zjawiska w praktyce;

PEU_W04 – wiedzieć, jakie metody pomiarowe służą do pomiaru wielkości elektrycznej(-ych) i jak i kiedy je właściwie metrologicznie stosować;

PEU_W05 – potrafi zdefiniować parametry układu elektronicznego;

PEU_W06 – zna fizyczne podstawy działania biernych i aktywnych elementów elektronicznych;

PEU_W07 – zna podstawy techniki pomiarowej i zasady posługiwania się instrumentami pomiarowymi;

PEU_W08 – zna podstawy techniki cyfrowej;

PEU_W09 – ma wiedzę o budowie i zasadzie działania podstawowych aktywnych układów elektronicznych;

PEU_W10 – ma podstawową wiedzę o rozwiązaniach technicznych stosowanych w urządzeniach energoelektronicznych;

PEU_W11 – posiada podstawową wiedzę o niezawodności urządzeń elektronicznych i ich zastosowaniach.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – analizować i interpretować poznane zjawiska i mechanizmy nimi rządzące

	i przeprowadzać matematyczne obliczenia w formie analitycznej prostych pól elektrycznych i magnetycznych oraz obwodów elektrycznych prądu stałego i prądu przemiennego sinusoidalnego;
PEU_U02	– stosować poznane wzory do rozwiązywania zadań i obliczania wartości poszukiwanych wielkości elektrycznych;
PEU_U03	– umieć formułować problemy i je rozwiązywać;
PEU_U04	– wybrać i zastosować odpowiednią w danej sytuacji metodę pomiaru wielkości elektrycznych;
PEU_U05	– zestawić odpowiedni, zgodny z wybraną metodą, układ pomiarowy, obsługiwać zastosowane urządzenia pomiarowe i właściwie zinterpretować otrzymane wyniki pomiarów;
PEU_U06	– potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry prostych układów elektronicznych;
PEU_U07	– potrafi zbudować najprostszy układ elektroniczny zasilany prądem stałym;
PEU_U08	– potrafi wyznaczyć parametry zasilacza napięcia stałego;
PEU_U09	– potrafi wyznaczyć parametry wzmacniacza małosygnałowego;
PEU_U10	– potrafi zaprojektować i zbudować prosty zasilacza napięcia stałego;
PEU_U11	– potrafi przeanalizować działanie prostego układu energoelektronicznego zawierającego tyrystory i triaki;
PEU_U12	– potrafi zanalizować strukturę i działanie prostego układu cyfrowego złożonego z funkcyjnych logicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe i jednostki miar.	1
Wy2	Pole elektryczne i elektrostatyczne — ładunek, potencjał, natężenie pola, prawa Coulomba i Gaussa, indukcja elektrostatyczna, elektryzacja, pojemność elektryczna (kondensator) i energia pola.	6
Wy3	Prąd stały — prąd elektryczny jego natężenie, gęstość prądu, liniowe obwody elektryczne i metody ich rozwiązywania, prawa Ohma i Kirchhoffa, energia, moc, ciepło, pole przepływowe prądu stałego, rezystancja, połączenia rezystorów (oporników).	4
Wy4	Magnetyzm i elektromagnetyzm — pole magnetyczne, indukcja magnetyczna, prawo Ampère’a, pole magnetyczne prądu stałego, prawo Biot-Savarta, prawo przepływu, obwody magnetyczne i ich obliczanie, siła i wzór Lorentza, prawo Faradaya – indukcja elektromagnetyczna, zjawiska samoindukcji i indukcji wzajemnej, indukcja własna (cewka indukcyjna)	5
Wy5	Napięcie przemienne sinusoidalne — wytwarzanie napięcia przemiennego sinusoidalnego; napięcie i prąd sinusoidalnie zmienny jako wektory wirujące; wartości średnie i skuteczne napięcia albo prądu przemiennego; moc prądu przemiennego; elementy L i C w obwodach prądu przemiennego: indukcyjność L i pojemność C ; szeregowe połączenie R , L i C — rezonans napięć; analiza obwodów elektrycznych metodą liczb zespolonych — metoda symboliczna; moc prądu przemiennego metodą symboliczną; współczynnik mocy	5
Wy6	Filtry elektryczne — pojęcia ogólne; filtry dolnoprzepustowe, górno-przepustowe; filtry RC oraz filtry pasmowe i zaporowe. Transformator	1

	jednofazowy.	
Wy7	Pomiary elektryczne — przyrządy pomiarowe: mierniki wskazówkowe; mierniki magnetoelektryczne, elektromagnetyczne, elektrodynamiczne, indukcyjne; pomiar oporu czynnego (rezystancji): metody techniczna i mostkowa; przyrządy rejestrujące; oscyloskop; pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	3
Wy8	Obwody trójfazowe — wytwarzanie napięcia trójfazowego; układy trójfazowe skojarzone w gwiazdę i trójkąt; moc czynna, bierna i pozorna; pomiary mocy i energii prądu trójfazowego.	3
Wy9	Zaliczenie końcowe (P1).	2
Wy10	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, prawa dotyczące prądu i napięcia elektrycznego. Elementy bierne RLC – parametry.	2
Wy11	Dioda półprzewodnikowa – struktura, własności, parametry.	2
Wy12	Tranzystor bipolarny – struktura, własności parametry, podstawowe układy pracy.	2
Wy13	Tranzystor polowy – struktura, własności parametry.	2
Wy14	Podstawowe układy prostownicze, filtry sieciowe, zasilacze sieciowe	2
Wy15	Wzmacniacze małosygnałowe – parametry, zastosowania.	2
Wy16	Triaki, tyrystory, optoizolatory. Układy energoelektroniczne – wprowadzenie.	2
Wy17	Zaliczenie końcowe (P2).	1
	Suma godzin	45

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Matematyczne metody obliczania prostych pól elektrostatycznych i układów z pojemnościami – rozwiązywanie zadań.	3
Ćw2	Rozwiązywanie obwodów prądu stałego — prawa Ohma i Kirchhoffa.	3
Ćw3	Obliczanie pól i obwodów magnetycznych.	3
Ćw4	Rozwiązywanie obwodów elektrycznych jednofazowych i trójfazowych prądu przemiennego sinusoidalnego.	4
Ćw5	Kolokwium końcowe (P).	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, informacje podstawowe, zasady bezpiecznego posługiwania się elektronicznymi przyrządami pomiarowymi.	2
La2	Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Sprawdzanie praw Ohma i Kirchhoffa.	2
La3	Pomiary rezystancji, rezystancji izolacji i rezystywności.	2
La4	Badania sprzężenia elektromagnetycznego – transformator.	2
La5	Pomiary mocy.	2
La6	Rezonans napięć i prądów.	2
La7	Zamiana energii elektrycznej w ciepło.	2
La8	Zajęcia dodatkowe, zaliczenie (F1).	2

La9	Wprowadzenie, informacje podstawowe, zasady bezpiecznego posługiwania się elektronicznymi przyrządami pomiarowymi.	1
La10	Zasilacze i stabilizatory napięcia stałego – wyznaczanie parametrów roboczych.	2
La11	Diody i tranzystory bipolarne – pomiary własności.	2
La12	Wzmacniacze małosygnałowe – własności, pomiary charakterystyk.	2
La13	Układy energoelektroniczne – zastosowania triaków i tyrystorów.	2
La14	Układy energoelektroniczne – zastosowania tranzystorów mocy.	2
La15	Układy cyfrowe – bramki logiczne.	2
La16	Zajęcia dodatkowe, zaliczenia (F2).	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem bogato ilustrowanej prezentacji multimedialnej (PowerPoint)
N2.	Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
N3.	Ćwiczenia rachunkowe – jedno lub dwa pisemne sprawdziany w semestrze.
N4.	Konsultacje.
N5.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń.
N6.	Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do końcowych sprawdzianów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – WYKŁAD

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1	PEU_W01–W04	Sprawdzian pisemny (kolokwium).
P2	PEU_W05–W11	Sprawdzian pisemny (kolokwium).
$P = 0,6 \cdot P1 + 0,4 \cdot P2$ $P1 \wedge P2 \geq 3,0$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – ĆWICZENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P \geq 3,0	PEU_U01–U03	Sprawdzian pisemny (kolokwium).

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA – LABORATORIUM

Oceny F – formująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
------------------------	--------------------------	---

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_U04–U05	Oceny ze sprawozdań i przygotowania do zajęć.
F2	PEU_U06–U12	Oceny ze sprawozdań i przygotowania do zajęć.
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ $F1 \wedge F2 \geq 3,0$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
Podstawy elektrotechniki	
[1]	Podstawy elektrotechniki, R. Kurdziel, WNT, Warszawa 1965.
[2]	Elektrotechnika teoretyczna, T. Cholewicki, WNT, Warszawa 1967.
[3]	Elektrotechnika i elektronika, E. Koziej, B. Sochoń, PWN, Warszawa 1975.
[4]	Elektrotechnika teoretyczna – teoria pola elektromagnetycznego, t. 1 i 2, R. Matusiak, WNT, Warszawa 1982.
[5]	Teoria pola elektromagnetycznego, R. Sikora, WNT, Warszawa 1985.
[6]	Zbiór zadań z elektryczności i magnetyzmu, praca zb. pod red. H. Percaka, Wyd. PWr, Wrocław 1989.
[7]	Teoria obwodów elektrycznych, S. Bolkowski, WNT, Warszawa 1995.
[8]	Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa, WNT, Warszawa 1995.
Podstawy elektroniki	
[9]	Sztuka elektroniki, Horowitz P., Hill W., Wyd. WKiŁ, 2008.
[10]	Układy półprzewodnikowe, Schenk Ch., Tietze U., Wyd. WNT 2009.
[11]	Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, Filipkowski A, Wyd. WNT, 2006.
[12]	Elementy i Układy Elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, Rusek M., Pasierbiński J. Wyd. WNT, 1997.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	Elektryczność i magnetyzm, A.H. Piekara, PWN, Warszawa 1970.
[2]	Elektryczność i magnetyzm, Kurs fizyki, Tom II, B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, PWN, Warszawa 1971.
[3]	Podstawy elektromagnetyzmu, J. Dudziewicz, WNT, Warszawa 1972.
[4]	Feynmana wykłady z fizyki, Tom II, Część 1, R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, PWN, Warszawa 1974.
[5]	Elektrotechnika i elektronika, F. Przezdziecki, PWN, Warszawa 1982.
[6]	Pomiary elektroniczne w technice, B. Szumielewicz, B. Słomski, W. Styburski, WNT, Warszawa 1982.
[7]	Podstawy fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie, M. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, PWN, Warszawa 1991.
[8]	Układy elektroniczne, Seely S., Wyd. WNT, 1972.
OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Marek Głogowski, marek.glogowski@pwr.edu.pl	
Artur Jędrusyna, artur.jedrusyna@pwr.edu.pl	