

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektrotechnika i elektronika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrotechnics and electronics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS B16 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	15	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, z jakich składają się układy i systemy elektroniczne.

Cel 2 Pokazanie zasad fizycznych funkcjonowania układów elektronicznych.

Cel 3 Wykształcenie umiejętności wyznaczania charakterystyk elementów elektronicznych i ich interpretacji oraz symulacji komputerowej ich działania.

Cel 4 Opanowanie umiejętności czytania schematów elektronicznych i pozyskiwania danych katalogowych.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności pracy w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowe wiadomości z zakresu teorii przepływu prądu elektrycznego, pola elektromagnetycznego, budowy półprzewodników,
- 2 Umiejętność różniczkowania, całkowania funkcji jednej zmiennej, posługiwania się rachunkiem macierzowym w elementarnym zakresie.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych.

EK2 Wiedza Student ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania elementów systemów elektronicznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi posługiwać się urządzeniami pomiarowymi i przeprowadzić proste pomiary charakterystyk elementów elektronicznych.

EK4 Umiejętności Student potrafi pozyskać dane katalogowe wykorzystywanych elementów elektronicznych z wydawnictw książkowych lub z Internetu.

EK5 Umiejętności Student potrafi dokonać prostych obliczeń i oszacowań potrzebnych do prawidłowego doboru parametrów urządzenia elektronicznego, także przy pomocy programu symulacyjnego.

EK6 Umiejętności Student potrafi posługiwać się symboliką układów elektronicznych i interpretować proste schematy.

EK7 Kompetencje społeczne Student efektywnie współdziała w ramach zespołu laboratoryjnego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zakres zainteresowania elektroniki, ważniejsze fakty z historii tej dziedziny. Symbolika na schematach elektronicznych.	1
W2	Charakterystyki i parametry podstawowych biernych elementów układów elektronicznych. Dzielniki napięcia i prądu, mostki, filtry, obwody RLC.	1
W3	Zjawiska w złączu p-n. Diody półprzewodnikowe i układy z diodami. Układy prostownicze. Ograniczniki amplitudy. Powielacze napięcia.	2
W4	Tranzystory bipolarne - budowa i zasada działania. Parametry tranzystorów. Ustalanie punktu pracy. Podstawowe układy z tranzystorami. Układ Darlingtona. Lustro prądowe.	2
W5	Tranzystory polowe i ich podstawowe układy pracy. Technologia MOSFET. Parametry i charakterystyki tranzystorów. Klucze tranzystorowe.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Tranzystory specjalne. Tyristory i ich zastosowanie. Elementy optoelektroniczne - przegląd, zasada pracy, zastosowanie.	2
W7	Wzmacniacze - podział i parametry. Sprzężenie zwrotne. Realizacje wzmacniaczy. Wybrane układy ze wzmacniaczami operacyjnymi. Filtry aktywne i generatory. Szumy w układach elektronicznych.	2
W8	Podział i klasyfikacja układów cyfrowych. Bramki logiczne. Układy TTL, ECL i CMOS. Zastosowanie układów kombinacyjnych.	1
W9	Układy sekwencyjne. Przerzutniki RS, JK, D, T. Rejestry przesuwające. Liczniki. Układy arytmetyczne. Generatory liczb losowych i pseudolosowych. Zakłócenia w układach cyfrowych.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Tranzystor bipolarny jako czwórnik.	3
L2	Tranzystor polowy jako czwórnik.	3
L3	Trioda próżniowa jako czwórnik.	3
L4	Rezonans prądów i napięć w obwodach RLC.	3
L5	Elementy optoelektroniczne - działanie i charakterystyki.	3
L6	Wzmacniacz operacyjny, parametry, układy i charakterystyki.	3
L7	Dioda pojemnościowa - wyznaczanie pojemności barierowej.	3
L8	Badanie źródeł zasilania: akumulatora, fotoogniwa i zasilacza stabilizowanego.	3
L9	Obwód RC szeregowy.	3
L10	Obwód RC równoległy.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie do programu Orcad (PSPICE)	2
C2	Wirtualne charakterystyki i wyznaczanie parametrów tranzystora bipolarnego.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C3	Wirtualne charakterystyki i wyznaczanie parametrów tranzystora polowego.	2
C4	Wirtualne charakterystyki obwodu rezonansowego RLC.	2
C5	Wirtualne charakterystyki transoptora.	1
C6	Symulacja działania wzmacniacza operacyjnego.	2
C7	Symulacja działania generatora Colpittsa i warikapu	2
C8	Wyznaczanie prostej obciążenia wirtualnego źródła napięciowego i prądowego.	1
C9	Wirtualne filtry RC - analiza czasowa i częstotliwościowa.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Ćwiczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrządach elektronicznych. Wskaźnik procentowy poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Student posiada elementarną wiedzę o zjawiskach fizycznych zachodzących w najważniejszych podzespołach elektronicznych. Wskaźnik procentowy w granicach 51 - 60%
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 71 - 80%
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 81 - 90%
NA OCENĘ 5.0	Student posiada głęboką i ugruntowaną wiedzę na temat fizycznej podstawy zjawisk w półprzewodnikach. Wskaźnik procentowy powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie rozumie podstaw działania systemów elektronicznych. Wskaźnik procentowy poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Student jest w stanie opisać na podstawowym poziomie działanie najważniejszych systemów elektronicznych. Wskaźnik procentowy w granicach 51 - 60%.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 71 - 80%.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 81 - 90%.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat budowy i działania elementów elektronicznych. Wskaźnik procentowy powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić prostych pomiarów charakterystyk elementów elektronicznych i zinterpretować ich. Wskaźnik procentowy poniżej 50%

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi posługiwać się urządzeniami pomiarowymi i przeprowadzić przy ich pomocy proste pomiary charakterystyk elementów elektronicznych oraz je zinterpretować. Wskaźnik procentowy w granicach 50 - 60%.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 71 - 80%
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 81 - 90%
NA OCENĘ 5.0	Student sprawnie posługuje się elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi, potrafi wyznaczać charakterystyki elementów elektronicznych w laboratorium i trafnie je interpretować. Wskaźnik procentowy powyżej 90% .
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi pozyskać danych katalogowych wykorzystywanych elementów elektronicznych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi pozyskać potrzebne dane katalogowe z Internetu. Wskaźnik procentowy poniżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 51 - 60%
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 71 - 80%
NA OCENĘ 5.0	Student sprawnie wyszukuje potrzebne dane katalogowe w Internecie i w dostępnych katalogach pisanych. Wskaźnik procentowy powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić podstawowych obliczeń lub oszacowań potrzebnych do prawidłowego wykorzystania prostych urządzeń elektronicznych ani symulacji.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać parametry pracy prostych urządzeń elektronicznych na podstawie przeprowadzonych obliczeń i oszacowań a także symulacji. Wskaźnik procentowy poniżej 50%.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 51 - 60%.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 71 -80%
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie sprawdza parametry graniczne stosowanych urządzeń i dostosowuje do nich sposób pracy. Potrafi wykorzystać do tego program symulacyjny. Wskaźnik procentowy powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie rozumie symboliki układów elektronicznych. Wskaźnik procentowy poniżej 50%.

NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie posługuje się symboliką układów elektronicznych. Wskaźnik procentowy w granicach 50 - 60%.
NA OCENĘ 3.5	Wskaźnik procentowy w granicach 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.0	Wskaźnik procentowy w granicach 71 - 80%.
NA OCENĘ 4.5	Wskaźnik procentowy w granicach 81 - 90%
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi samodzielnie rysować schematy ideowe omawianych układów i poprawnie interpretować je. Wskaźnik procentowy powyżej 90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi współpracować w ramach zespołu laboratoryjnego.
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie realizuje powierzone zadanie w ramach zespołu laboratoryjnego.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje inicjatywę w określaniu sposobu optymalnego wykonania zadania.
NA OCENĘ 4.0	Student w niektórych zadaniach pełni rolę lidera zespołu laboratoryjnego.
NA OCENĘ 4.5	Student w większości zadań pełni rolę lidera zespołu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje szczególne umiejętności współpracy w ramach zespołu laboratoryjnego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK2	K1_W02	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F2 F3 F4 P1
EK3	K1_U10 K1_K04	Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N2 N3	F2 F3 F4 P1
EK4	K1_U01	Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N2 N3	F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_U07 K1_U11	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	K1_U01	Cel 4	W1 W2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N2 N3	F2 F3 F4 P1
EK7	K1_K04 K1_K05	Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N2 N3	F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | M. Rusek, J. Pasierbiński — *Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | P. Horowitz, W. Hill — *Sztuka elektroniki t.1*, Warszawa, 2003, WKŁ

[2] | W. Marciniak — *Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone*, Warszawa, 1984, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard Duraj (kontakt: rduraj@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ryszard Duraj (kontakt: puduraj@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....