



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-05-s2
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Electronics
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Dorota Wiraszka
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw działania półprzewodników, niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych.	EM_W02 EM_W04 EM_W06
	W02	Zna budowę, zasadę działania, parametry i charakterystyki podstawowych elementów elektronicznych: diod, tranzystorów bipolarnych i unipolarnych.	EM_W02 EM_W04 EM_W06
	W03	Zna i rozumie metody analizy i syntezy podstawowych analogowych układów elektronicznych: prostowników, stabilizatorów parametrycznych, wzmacniaczy tranzystorowych i operacyjnych.	EM_W02 EM_W04 EM_W06
	U01	Opanował podstawowe metody analizy układów połączeń czwórników.	EM_U03 EM_U10 EM_U13
Umiejętności	U02	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego, pracującego w układzie wspólnego emitera / kolektora.	EM_U03 EM_U10 EM_U13
	U03	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora unipolarnego pracującego w układzie wspólnego źródła / drenu.	EM_U03 EM_U10 EM_U13
	U04	Potrafi zaplanować rozwiązanie problemu związanego z analizą/syntezą prostego układu wzmacniacza tranzystorowego.	EM_U03 EM_U10 EM_U13
Kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość odpowiedzialności za własny wkład pracy w grupie.	EM_K3
	K02	Rozumie potrzebę ciągłego samo doskonalenia się i podnoszenia kompetencji	EM_K1

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Budowa atomu, postulaty Bohra, wiązania kowalencyjne. Struktura elektronowa krzemu i germanu. Energetyczny model pasmowy półprzewodnika.
	2. Założenia elektronowo-dziurowej teorii przewodnictwa elektrycznego półprzewodników. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane.
	3. Złącze <i>p-n</i> : mechanizm tworzenia bariery potencjału, polaryzacja w kierunku przewodzenia i zaporowym. Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza <i>p-n</i> . Przebiegi złącza <i>p-n</i> : odwracalne (Zenera i lawinowe) i nieodwracalne.
	4. Diody warstwowe: prostownicze, uniwersalne, Zenera, Schottky'ego, elektroluminescencyjne, fotodiody, pojemnościowe – budowa, działanie, parametry, charakterystyki.
	5. Prostowniki jednopółówkowe i dwupółówkowe – schematy, zasada działania, przebiegi czasowe, parametry.
	6. Filtracja napięcia w układach prostowniczych. Filtry pojemnościowe.
	7. Stabilizator z diodą Zenera – analiza graficzna, projektowanie.
	8. Tranzystor bipolarny - budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Polaryzacja tranzystorów <i>n-p-n</i> i <i>p-n-p</i> . Schemat zastępczy hybrydowy tranzystora bipolarnego.

	9. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza małosygnałowa.
	10. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza stałoprądowa.
	11. Tranzystor polowy złączowy - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Warunki polaryzacji.
	12. Analiza małosygnałowa i stałoprądowa wzmacniacza na tranzystorze polowym złączowym
	13. Tranzystor polowy MOS normalnie wyłączony i normalnie załączony - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki.
	14. Wzmacniacz operacyjny: schemat blokowy, właściwości i parametry. Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego.
	15. Pisemne zaliczenie wykładu.
laboratorium	1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie z warunkami pracy w laboratorium, prezentacja instrukcji laboratoryjnych, określenie warunków zaliczenia przedmiotu, podział na zespoły.
	2. Charakterystyki i parametry diod półprzewodnikowych
	3. Badanie zasilaczy niestabilizowanych
	4. Badanie zasilaczy stabilizowanych
	5. Badanie tranzystorów bipolarnych
	6. Badanie tranzystorów polowych złączowych JFET
	7. Zaliczenie i realizacja niewykonanej I części programu ćwiczeń laboratoryjnych
	8. Badanie tranzystorów polowych MOSFET
	9. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości
	10. Wzmacniacze na tranzystorach polowych
	11. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - wzmacniacz odwracający i nieodwracający
	12. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - układ całkujący
	13. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - różniczkujący
	14. Zaliczenie i realizacja niewykonanej II części programu ćwiczeń laboratoryjnych
	15. Zaliczenie przedmiotu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	X
U02					X	X
U03					X	X
U04					X	X

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianów poprzedzających zajęcia oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	60					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,81					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Marciniak W.: *Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone*, WNT, Warszawa 1994
2. Horowitz P., Hill W.: *Sztuka elektroniki*, WKŁ, Warszawa 2002
3. Floyd T. L.: *Electronic Devices*, Macmillan Publishing Company, New York 1988
4. Filipkowski A. – *Podstawy elektroniki półprzewodnikowej*, WNT, Warszawa 2003
5. Pulfrey D.L.: *Understanding Modern Transistors and Diodes*, Cambridge University Press, Cambridge 2010
6. Eggleston D. J.: *Basic Electronics for Scientists and Engineers*, Cambridge University Press, Cambridge 2011

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje