



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-E-0895-s2
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Electronics 1
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

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	Teoria obwodów
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	15	0	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.	ELE1_W04 ELE1_W13
	W02	Zna budowę, zasadę działania, parametry i charakterystyki podstawowych elementów elektronicznych: diod, tranzystorów bipolarnych i unipolarnych.	ELE1_W13
	W03	Zna i rozumie metody analizy i syntezy podstawowych analogowych układów elektronicznych: prostowników, stabilizatorów parametrycznych, wzmacniaczy tranzystorowych i operacyjnych.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Opanował podstawowe metody analizy układów połączeń czwórników.	ELE1_U02
	U02	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego, pracującego w układzie wspólnego emitera / kolektora.	ELE1_U07 ELE1_U08 ELE1_U10
	U03	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora unipolarnego pracującego w układzie wspólnego źródła / drenu.	ELE1_U07 ELE1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi zaplanować rozwiązanie problemu związanego z analizą/syntezą prostego układu wzmacniacza tranzystorowego.	ELE1_K01 ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Budowa atomu, postulaty Bohra, wiązania kowalencyjne. Struktura elektronowa krzemu i germanu. Energetyczny model pasmowy półprzewodnika.
	Założenia elektronowo-dziurowej teorii przewodnictwa elektrycznego półprzewodników. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane.
	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.
	Diody warstwowe: prostownicze, uniwersalne, Zenera, Schottky'ego, elektroluminescencyjne, fotodiody, pojemnościowe – budowa, działanie, parametry, charakterystyki.
	Prostowniki jednopółkwe i dwupółkwe – schematy, zasada działania, przebiegi czasowe, parametry.
	Filtracja napięcia w układach prostowniczych. Filtry pojemnościowe.
	Stabilizator z diodą Zenera – analiza graficzna, projektowanie.
	Tranzystor bipolarny - budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Polaryzacja tranzystorów <i>n-p-n</i> i <i>p-n-p</i> . Schemat zastępczy hybrydowy tranzystora bipolarnego.
	Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza małosygnałowa.
	Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza stałoprądowa.
	Tranzystor polowy złączowy - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Warunki polaryzacji.
	Analiza małosygnałowa i stałoprądowa wzmacniacza na tranzystorze polowym złączowym
	Tranzystor polowy MOS normalnie wyłączony i normalnie załączony - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki.

	Wzmacniacz operacyjny: schemat blokowy, właściwości i parametry. Podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego. Pisemne zaliczenie wykładu.
ćwiczenia	Podstawy analizy czwórników. Równania i parametry (macierze) czwórników. Transformacje macierzy czwórników. Obliczanie macierzy elementarnych czwórników, zbudowanych z wykorzystaniem jednego lub dwóch dwójników (dzielnik napięcia, układ gamma). Podstawowe układy połączeń czwórników (szeregowe, równoległe, mieszane, kaskadowe). Analiza kaskadowego filtra pasywnego typu RC. Układy połączeń czwórników aktywnych i pasywnych. Czwórniki zbudowane z wykorzystaniem tranzystorów pracujących w układach wspólnego emitera, kolektora lub wspólnej bazy. Macierz admitancyjna nieoznaczona trójnika jako narzędzie do zmiany układu włączenia tranzystora. Analiza kaskadowych połączeń tranzystorów oraz szeregowych lub równoległych połączeń tranzystora i dwójnika. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym - analiza małosygnałowa. Analiza toru sygnałowego wzmacniacza małej częstotliwości, zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego, pracującego w układzie wspólnego emitera (układ podstawowy oraz trzy układy rozszerzone, z włączonymi dodatkowymi dwójnikami w obwód, odpowiednio, bazy, kolektora i emitera). Zastosowanie twierdzenia Millera do analizy wzmacniacza m.cz. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym - analiza stałoprądowa. Analiza polaryzacji wzmacniaczy jednostopniowych i wielostopniowych małej częstotliwości zbudowanych z wykorzystaniem tranzystorów bipolarnych, pracujących w układzie wspólnego emitera lub kolektora (wtórnik emiterowy). Wzmacniacz na tranzystorze unipolarnym. Analiza toru sygnałowego i polaryzacji wzmacniacza małej częstotliwości, zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora unipolarnego, pracującego w układzie wspólnego źródła lub drenu (wtórnik źródłowy). Podstawy analizy czwórników. Równania i parametry (macierze) czwórników. Transformacje macierzy czwórników. Obliczanie macierzy elementarnych czwórników, zbudowanych z wykorzystaniem jednego lub dwóch dwójników (dzielnik napięcia, układ gamma). Podstawowe układy połączeń czwórników (szeregowe, równoległe, mieszane, kaskadowe). Analiza kaskadowego filtra pasywnego typu RC.

*) 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			
U02			X			
U03			X			
K01			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

*) 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	15				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	1					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,04					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,61					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* 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