

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 1**
 Nazwa w języku angielskim **Microelectronic analog and digital integrated circuits 1**
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Fizyka Techniczna**
 Specjalność (jeśli dotyczy): **Fotonika**
 Stopień studiów i forma: **I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna***
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***
 Kod przedmiotu **FZP001212W i FZP001212C**
 Grupa kursów **~~TAK~~ / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	0,5			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczony kurs: Obwody elektryczne 1 – wykład (**ETP002038W**)
2. Zaliczony kurs: Przystroje i układy półprzewodnikowe 1 – wykład (**ETP002061W**)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie typów, właściwości i zastosowań mikroelektronicznych układów scalonych analogowych i cyfrowych
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod projektowania prostych układów i systemów elektronicznych złożonych z mikroelektronicznych układów scalonych.
- C3 Nabycie umiejętności w zakresie projektowania prostych układów i systemów elektronicznych złożonych z mikroelektronicznych układów scalonych i elementów dyskretnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie typów, właściwości i parametrów projektowych analogowych i cyfrowych układów mikroelektronicznych
- PEK_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie metod obliczania prostych układów oraz systemów elektronicznych i optoelektronicznych z elementami dyskretnym i układami scalonymi

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi zastosować poznane metody do obliczania prostych układów elektronicznych i optoelektronicznych z układami scalonymi i elementami dyskretnymi

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego doksztalcenia, wykorzystuje współczesne środki przekazu do pozyskiwania potrzebnych informacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu, warunki zaliczenia. Sposoby opisu układów elektronicznych. Podstawowe elementy półprzewodnikowe – diody prostownicze, Zenera, pojemnościowe, LED, lasery diodowe.	2
Wy2	Tranzystory bipolarne, proste układy, metody rachunkowe.	2
Wy3	Wzmacniacze tranzystorowe, uproszczona metodyka analizy tych układów. Tranzystor jako klucz elektroniczny. Tranzystory polowe JFET, MOSFET jako podstawa technologii układów scalonych. Inwerter CMOS.	2
Wy4	Tranzystorowy wzmacniacz różnicowy – podstawowy element wzmacniaczy operacyjnych, uproszczona analiza, właściwości struktur różnicowych.	2
Wy5	Wzmacniacz operacyjny, modele wzmacniacza idealnego i rzeczywistego. Równania Kirchhoffa wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym, układ wzmacniający odwracający i nieodwracający.	2
Wy6	Sprzężenie zwrotne, zasada sprzężenia zwrotnego, czwórnikowy schemat blokowy, równania. Podstawowe typy ujemnego sprzężenia zwrotnego ujemnego (USZ). Właściwości układów z USZ.	2
Wy7	Właściwości częstotliwościowe wzmacniaczy operacyjnych – charakterystyki częstotliwościowe. Odpowiedź na skok jednostkowy, współczynnik <i>Slew Rate</i> . Wymiana wzmocnienia i pasma.	2
Wy8	Przykłady prostych filtrów aktywnych RC I i II rzędu i ich charakterystyki częstotliwościowe. Wykresy Bodego.	2
Wy9	Dodatknie sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi, generatory sygnałów sinusoidalnych RC i LC. Układy wzmacniaczy operacyjnych z elementami nieliniowymi.	2
Wy10	Struktury złożone ze wzmacniaczy operacyjnych. Wzmacniacze	2

	instrumentalne. Wzmacniacze <i>rail - to - rail</i> , w pełni różnicowe, o małym poborze energii, z pojedynczym zasilaniem.	
Wy11	Komparator napięcia, komparator napięcia z histerezą, charakterystyki. Przetwornik cyfrowo – analogowy, układ ze źródłami prądowymi. Przetwornik cyfrowo – analogowy z siecią rezystorów.	2
Wy12	Przetwornik analogowo-cyfrowy z podwójnym całkowaniem. Przetworniki analogowo-cyfrowe typu <i>flash</i> oraz z kompensacją wagową.	2
Wy13	Przetworniki analogowo-cyfrowe. Schematy blokowe, zasady działania, właściwości.	2
Wy14	Sygnaly i układy logiczne. Standard sygnałów TTL. Układy scalone SSI. Funkcje logiczne, podstawowe funktry. Tablice prawdy. Kody binarne.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczanie układów z diodami prostowniczymi i przełączającymi oraz diodami LED.	1
Ćw2	Stabilizatory napięcia. Układy, obliczanie.	1
Ćw3	Obliczanie układów tranzystorowych 1 – wzmacniacz w układzie WE. Podstawowe zasady.	1
Ćw4	Obliczanie układów tranzystorowych 2 – wzmacniacz w układzie WE. Wzmacniacz różnicowy.	1
Ćw5	Wtórnik napięcia, źródło prądowe, klucz tranzystorowy, układ Darlingtona.	1
Ćw6	Wzmacniacz operacyjny, układy ze sprzężeniem zwrotnym 1 – metody obliczeniowe.	1
Ćw7	Wzmacniacz operacyjny, układy ze sprzężeniem zwrotnym 2 – przykłady projektowo – obliczeniowe.	1
Ćw8	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych układów ze sprzężeniem zwrotnym.	1
Ćw9	Przetworniki sygnałów I/U. Współpraca z czujnikami o wyjściu prądowym	1
Ćw10	Źródła prądowe, VCCS. Układ NIC.	1
Ćw11	Generator napięcia sinusoidalnego – z mostkiem Wiena, oscylatory z obwodami rezonansowymi.	1
Ćw12	Generator sygnału prostokątnego.	1
Ćw13	Komparator napięcia, komparator z histerezą.	1
Ćw14	Metody analizy układów logicznych kombinacyjnych. Układy cyfrowe.	1
Ćw15	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład tradycyjny
2.	Ćwiczenia rachunkowe
3.	Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach
4.	Proste zadania indywidualne, wykonywane poza zajęciami zorganizowanymi

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02	1. Ocena z kolokwium 2. Obecność (do 10 %)
F2	PEK_U01	1. Krótkie prace pisemne – sprawdziany umiejętności 2. Kolokwium
P – wykład – ocena z kolokwium, obecność do 10%, samodzielne rozwiązanie zadania indywidualnego w razie możliwości uzyskania oceny celującej, P – ćwiczenia – średnia z ocen z testów sprawdzających i kolokwium.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz. I, II. WKŁ, 2009.
[2]	Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006.
[3]	Górecki P., Wzmacniacze operacyjne. BTC, 2002.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	Nadachowski M., Kulka Z., Analogowe układy scalone, WKŁ, 1987.
[2]	Rusek M., Pasierbiński J., Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT, 2003.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Janusz Ociepka	janusz.ociepka@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 1
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka Techniczna
I SPECJALNOŚCI Fotonika

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W21_S2FOT	C1	Wy1 – Wy15	N1
PEK_W02 (wiedza)	K1FTE_W19_S2FOT	C1, C2	Wy1 – Wy15	N1
...				
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U12, K1FTE_U09	C3	Cw1 – Cw14	N2 - N4
...				
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01	C2, C3	Cw1 – Cw15 Wy1 – Wy15	N1-N4
...				

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej