

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 2
Nazwa w języku angielskim	Microelectronic analog and digital integrated circuits 2
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	ETP002067W, ETP002067L
Grupa kursów	TAK/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
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		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczony kurs: Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 1 - wykład i ćwiczenia (kurs **ETP002068**)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie rodzin i typów analogowych i cyfrowych scalonych układów elektronicznych oraz ich podstawowych właściwości i charakterystyk
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod projektowania układów złożonych z analogowych i cyfrowych układów scalonych, zasad doboru układów, adekwatnych metod rachunkowych
- C3 Nabycie umiejętności wykonania prac projektowych na podstawowym poziomie, obejmujących zastosowanie mikroelektronicznych układów scalonych w dziedzinie elektroniki, fotoniki i optoelektroniki.
- C4 – Nabycie umiejętności wykonania stosownych eksperymentów z układami elektronicznymi zawierającymi elementy scalone.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów projektowych analogowych i cyfrowych układów mikroelektronicznych

PEK_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie układów i systemów elektronicznych i optoelektronicznych złożonych z układów scalonych i elementów optoelektronicznych oraz metod ich projektowania

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi wykonać prace projektowe na podstawowym poziomie, obejmujące zastosowanie mikroelektronicznych układów scalonych w dziedzinie elektroniki, fotoniki i optoelektroniki

PEK_U02 Potrafi wykonać stosowne eksperymenty z mikroelektronicznymi układami scalonymi..

PEK_U03 Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania, umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu, warunki zaliczenia. Repetytorium: charakterystyki rodzin dyskretnych elementów półprzewodnikowych i układów scalonych. Powiązania z technologią elektroniczną, miniaturyzacja obudów i technologia łączenia elementów scalonych.	2
Wy2	Układy cyfrowe – przerzutniki wyzwalane zboczem. Scalone układy sekwencyjne MSI zbudowane z przerzutników, diagramy czasowe. Rejestry przesuwające, typy rejestrów.	2
Wy3	Układy czasowe, multiwibratory monostabilne, odmierzanie odcinków czasu, zegary czasu rzeczywistego. Pomiar częstotliwości i odcinków czasu za pomocą liczników. Liczniki asynchroniczne i synchroniczne.	2
Wy4	Cyfrowe dzielniki częstotliwości. Detektory fazoczułe, generatory VCO, pętla fazowa, powielanie częstotliwości.	2
Wy5	Wzmacniacze fazoczułe (<i>lock-in-amplifier</i>), zastosowanie. Modulacje AM i FM, modulacje cyfrowe, modulatory i demodulatory scalone.	2
Wy6	Elektroniczne scalone wzorce napięcia, częstotliwości, wzorce rezystancji i pojemności. Rezonatory kwarcowe. Generatory DDS.	2
Wy7	Półprzewodnikowe scalone czujniki wielkości nieelektrycznych – temperatury, ciśnienia, promieniowania świetlnego.	2
Wy8	Układy kondycjonujące do czujników, zbudowane z elementów scalonych analogowych. Transoptory, transoptory liniowe, izolacja galwaniczna.	2
Wy9	Tory kondycjonowania sygnałów, scalone multipleksery sygnałów analogowych, układy sample/hold, przetworniki analogowo-cyfrowe do systemów mikroprocesorowych.	2
Wy10	Wyświetlacze LED, wyświetlacze LCD, sterowanie cyfrowe.	2

	Zagadnienia elektroniczne w wykorzystaniu diod LED światła białego.	
Wy11	Mikrokontrolery, rodziny mikrokontrolerów 8, 16 i 32 - bitowych. Procesory DSP. Bloki funkcjonalne mikrokontrolerów, porty, rejestry, liczniki, <i>watch-dog</i> , pamięci, bloki mnożące.	2
Wy12	Magistrale trójstanowa, porty magistrali. Układy scalone z trójstanowymi portami. Zarządzanie magistralami.	2
Wy13	Sprzęganie mikrokontrolerów z przetwornikami wielkości nieelektrycznych, interfejsy szeregowy i równoległy. Przykłady. Programowanie mikrosystemów – narzędzia i środki wspomagające.	2
Wy14	Tendencje rozwojowe w dziedzinie elektronicznych układów scalonych, układy programowalne, mikrosensory.	2
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Układy zasilania urządzeń elektronicznych, układy przetwarzania AC/DC, scalone stabilizatory napięcia. Oscyloskop cyfrowy i woltomierz cyfrowy jako podstawowe narzędzia pracy.	3
La2	Wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym, pomiary charakterystyk statycznych i charakterystyk częstotliwościowych.	3
La3	Filtry aktywne RC, projekt filtra według indywidualnych założeń. Symulacja układu filtra w środowisku CAD.	3
La4	Praktyczna realizacja projektu filtra aktywnego, pomiary sprawdzające.	3
La5	Generatory sygnałów sinusoidalnych – układy Wiena, Colpitts'a. Sprawdzenie działania układów zaprojektowanych w środowisku Microcap. Eksperyment kontrolny.	3
La6	Cyfrowe układy czasowe, układy monostabilne, generatory sygnałów prostokątnych. Projekt, eksperyment kontrolny.	3
La7	Układy kombinacyjne z bramkami, multiplekserami i dekodernami. Realizacja układu kombinacyjnego. Binarne reprezentacje informacji.	3
La8	Układy sekwencyjne z licznikami i rejestrami. Podzielniki częstotliwości. Zamiana postaci informacji cyfrowej z szeregowy na równoległą.	3
La9	Cyfrowe układy arytmetyczne.	3
La10	Zaliczenie, odrabianie zaległości.	3
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny	
N2. Indywidualne proste zadania projektowe o tematyce dotyczącej systemów z mikroelektronicznymi układami scalonymi.	

- N3. Ćwiczenia laboratoryjne
 N4. Krótkie prace pisemne - testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach laboratoryjnych
 N5. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
 N6. Komputer i oprogramowanie wspomagające do ćwiczeń laboratoryjnych

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 %) 3. Zadania indywidualne
F2	PEK_U01 PEK_U02	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające 2. Sprawozdania z prac laboratoryjnych, rozwiązywane poza zajęciami zorganizowanymi. 3. Ocena sprawności wykonania zadania laboratoryjnego

P – wykład – ocena z kolokwium, obecność do 10%, samodzielne rozwiązanie indywidualnego zadania typu projektowego do 15%,

P – laboratorium – średnia z ocen z testów sprawdzających i ocen ze sprawozdań z uwzględnieniem ogólnej oceny ze sprawności wykonania zadań laboratoryjnych.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz. I, II. WKŁ, 2009.
- [2] Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006.
- [3] Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ, 1999.
- [4] Górecki P., Wzmacniacze operacyjne, BTC, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Nadachowski M., Kulka Z., Analogowe układy scalone, WKŁ, 1987.
- [2] Wilkinson B., Układy cyfrowe, WKŁ, 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

JANUSZ OCIEPKA

janusz.ocieпка@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Mikroelektroniczne układy analogowe i cyfrowe 2
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, C2	Wy1 –Wy14	N1, N2
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W19_S2FOT	C1, C2	Wy1 –Wy14	N1, N2
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U12	C3	La1 – La10	N2 - N6
PEK_U02	K1FTE_U12	C3	La1 – La10	N3 - N6
PEK_U03	K1FTE_U03	C3, C4	La1 – La10	N5
...				
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01	C1, C2, C3, C4	La1 – La10	N2 - N6

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej