

**Opis poszczególnych przedmiotów
(Sylabus)
Fizyka techniczna studia pierwszego stopnia**

Nazwa Przedmiotu: Podstawy elektroniki i techniki obwodów elektrycznych

Kod przedmiotu:

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom przedmiotu:

rok studiów, semestr: trzeci, semestr V

Liczba punktów ECTS: 5

Metody nauczania: 30 godz. wykład, 45 godz. laboratorium

Język wykładowy: polski

Imię i nazwisko wykładowcy: prof. dr hab. Eugeniusz Szeregij

Wymagania wstępne:

- 1) Zaliczenie z I-j części tego kursu
- 2) Zaliczenie podstaw informatyki
- 3) Znajomość obsługi komputera

Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):

Poznanie zasad działania współczesnych przyrządów elektronicznych tak analogowych jak i cyfrowych oraz podstaw komputeryzacji eksperymentu fizycznego, co jest niezbędne w współczesnym miernictwie.

Umiejętność posługiwania się współczesnym sprzętem elektronicznym, orientować się w katalogach części elektronicznych, katalogach firm – producentów przyrządów elektronicznych i mierników, umiejętność złożenia zestawów linii pomiarowej.

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
WYKŁAD		
1	Podstawy fizyki materiałów półprzewodnikowych. Pojęcie o pasmach energetycznych w ciałach krystalicznych. Statystyka elektronów i dziur. Poziom Fermi’ego. Gęstość stanów. Przewodnictwo własne. Domieszki donorowe i akceptorowe. Przewodnictwo domieszkowe. Określenie koncentracji i ruchliwości nośników prądu: elektronów i dziur.	2

2	<p>Złącze p-n. Diody. Model dyfuzyjny złącza p-n. Powstanie warstwy zaporowej. Ładunek przestrzenny, pole wewnętrzne. Model energetyczny złącza p-n. Własności prostujące. Złącze p-n jako dioda. Charakterystyki prądowo-napięciowe. Dioda jako przełącznik. Dioda Schottky'ego, dioda Zenera, dioda tunelowa.</p>	4
3	<p>Tranzystory. Tranzystor złączowy bipolarny – model energetyczny. Działanie tranzystora bipolarnego. Charakterystyki prądowo-napięciowe. Prąd zerowy tranzystora. Tranzystor jako przełącznik. Tyrystory i triaki. Tranzystory polowe złączowe –JEFT. Efekt polowy powierzchniowy w półprzewodnikach, struktury MOS. Tranzystor na strukturze MOS – MOSFET</p>	4
4	<p>Wzmacniacze tranzystorowe. Układy podstawowe: wzmacniacz o wspólnym emiterze, wzmacniacz o wspólnym kolektorze, wzmacniacz o wspólnej bazie. Obwód zastępczy z tranzystorem idealnym, wzmacniacze dla sygnałów o wielkiej częstotliwości. Punkt pracy tranzystora. Sprzężanie stopni wzmacniających. Sprzężenie zwrotne a własności wzmacniaczy.</p>	4
5	<p>Wzmacniacze operacyjne. Wzmacniacz idealny operacyjny. Wzmacniacz odwracający, wzmacniacz nieodwracający. Wtórnik napięciowy. Wzmacniacze: sumujące, różnicowe, różniczkujące, całkujące, logarytmujące. Komparatory analogowe. Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne i ich cechy. Rodziny scalonych układów wzmacniaczy operacyjnych.</p>	2
6	<p>Generatory. Generatory drgań sinusoidalnych. Generatory kwarcowe. Generatory przebiegów niesinusoidalnych. Szумы i zakłócenia. Elektryczne sprzężanie zakłóceń, magnetyczne sprzężanie zakłóceń</p>	2
7	<p>Podstawy matematyczne elektroniki cyfrowej. Podstawy dwuwartościowej algebry Boole'a. Operacje matematyczne na liczbach w kodzie binarnym. Podstawowe bramki i inwertery. Tablice prawdy. Przykłady układów z bramkami cyfrowymi wykonujące funkcje logiczne.</p>	4
8	<p>Cyfrowe układy elektroniczne. Rodziny cyfrowych układów scalonych. Proste układy z bramek cyfrowych. Układy wykonujące operacje matematyczne: sumujące, różniczkujące, opóźniające i td. Multipleksery i demultipleksery. Przerzutniki. Liczniki binarne. Liczniki dziesiętne, kod BCD i inne. Wyświetlacze, dekodery, rejestry. Przetworniki analogowo-cyfrowe (ACP). Przetworniki cyfrowo-analogowe (CAP). Pamięci. Mikroprocesory</p>	4

9	Komputeryzacja pomiarów fizycznych. Przesyłanie danych, magistrale. Zastosowanie multiplekserów i demultiplekserów, przerzutników i rejestrów. Pamięci buforowe. Linie pomiarowe w różnych standardach: standardy NIM, CAMAC, VME. Karty ACP i CAP produkowane przez potentatów elektronicznych (National Instruments, MAXUM i td). Typowy układ pomiarowy skomputeryzowany.	4
	Razem	30
ĆWICZENIA LABORATORYJNE		
	1. Wstępne zajęcie. BHP, zasady przeprowadzenia zajęć.	1
	2. Prądowo-napięciowe charakterystyki diody	4
	3. Prądowo-napięciowe i częstotliwościowe charakterystyki tranzystora bipolarnego.	
	4. Prądowo-napięciowe i częstotliwościowe charakterystyki tranzystora polowego	4
	5. Wzmacniacze operacyjne (układy scalone analogowe). Pomiar oporności wyjściowej Określenie punktu pracy i współczynnika wzmocnienia..	2
	6. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Wzmacniacz sumujący, różniczkujący, całkujący, generator z mostkiem Viena, generator z układem podwójnego T.	6
	7. Ćwiczenia na układach scalonych cyfrowych z wykorzystaniem Electronic Education Systems. Sprawdzenie tablic prawdy – wartości prądów i napięć dla stanów „0” i „1”. Charakterystyka przełączania bramki NAND, określanie czasu propagacji w bramce NAND.	4
	8. Wykonanie funkcji logicznych i operacji matematycznych z układami scalonymi cyfrowymi: sumator i półsumator.	6
	9. Ćwiczenia z przerzutnikami, przetwornikami ACP i CAP.	6
	10. Komputerowy układ pomiarowy. Wykonanie pomiarów charakterystyk diody, tranzystora i układów cyfrowych z wykorzystaniem modelu DMS-51	6
	Razem	45

Metody oceny:

Wykłady – Zaliczenie na podstawie list obecności oraz przedstawionych notatek.

Ćwiczenia laboratoryjne – Zaliczenia na podstawie wykonanych ćwiczeń przewidzianych Programem po złożeniu sprawozdań i ich zaliczeniu.

Egzamin końcowy w postaci testu pisemnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu są zaliczenia za Wykłady i Ćwiczenia laboratoryjne

Spis zalecanych lektur:

1. **W. Wawrzyński**, Podstawy współczesnej elektroniki, Oficyna wydawn. Polit. Warsz., 2003
- A. **Filipkowski**, Elementy i układy elektroniczne, Oficyna wydawn. Polit. Warsz., 2002
2. **P. Górecki**, Wzmacniacze operacyjne, Wyd. BTC, W-wa, 2002
3. Laboratorium podstaw techniki cyfrowej, pod. Red. A. Hławiczki, Polit. Śląska, Gliwice, 2001

4. **T. Stacewicz, A. Kotlicki**, Elektronika w laboratorium naukowym, Warszawa, PWN, 1994

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/