**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy elektroniki

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż Michał Urbański, profesor uczelni, murba@if.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-3PEL

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

 1. godziny kontaktowe – 85 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na laboratoriach – 30 h
 c) obecność na ćwiczeniach – 15 h
 d) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 40 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 15 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 c) pisanie sprawozdań do laboratorium – 15 h
Razem w semestrze 125 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 15 h
3. obecność na laboratoriach – 30 h
4. uczestniczenie w konsulatacjach – 10 h
Razem w semestrze 85 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. zajęcia laboratoryjne – 30 h
2. opracowanie sprawozdań z laboratorium – 15 h
Razem w semestrze 45 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Fizyki, Matematyka 1, Matematyka 2

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Podstawowa wiedza na temat parametrów sygnałów. Umiejętność stosowania praw Kirchhoffa do wyznaczania prądów i napięć w obwodach prądu stałego i zmiennego oraz wyznaczania parametrów źródeł zastępczych. Rozumienie zasad działania prostych układów elektronicznych z tranzystorami, diodami i wzmacniaczami operacyjnymi.

**Treści kształcenia:**

1. Sygnały: klasyfikacja, parametry sygnałów, modele matematyczne.
2. źródła napięciowe i prądowe,
3. Obwody liniowe: prawa Kirchoffa, metody rozwiązywania układów liniowych.
4. Elementy teorii obwodów: dwójniki i czwórniki.
5. Układy równoważne, twierdzenia o źródłach zastępczych.
6. Sieci zawierające źródła niezależne i zależne, zasada superpozycji, wyznaczanie parametrów układów równoważnych
7. Opis i analiza obwodów prądu zmiennego. Rachunek symboliczny, wskazy.
8. Dwójniki i czwórniki przy pobudzeniach harmonicznych.
9. Zależności energetyczne w obwodach prądu zmiennego, dopasowanie.
10. Elementy półprzewodnikowe. Diody i tranzystory charakterystyki, schematy zastępcze,
11. Tranzystory bipolarne i tranzystory polowe: zasady działania, charakterystyki. Parametry małosygnałowe tranzystorów bipolarnych i polowych przy małych i wielkich częstotliwościach,
12. Wyznaczanie parametrów wzmacniaczy tranzystorowych.
13. Wzmacniacze operacyjne, podstawowe własności i układy, wyznaczanie parametrów układów ze wzmacniaczem operacyjnym.

**Metody oceny:**

Cztery kolokwia po 12p, 10 laboratoriów po 5p. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie kolokwiów (minimum trzy kolokwia po 7p i suma od 25p) i laboratoriów (maksimum dwa ćwiczenia niezaliczone).
Końcowa ocena wg skali: od 51% -3.0, od 60% - 3,5, od 70% - 4.0, od 80% 4,5, od 90% - 5.0.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, WNT, Warszawa 2000
2. P. Horovitz, W. Hill, Sztuka Elektroniki, T.I, T II, WKiŁ, Warszawa 2001
3. W.Tłaczała, L.Tykarski - Elektronika w eksperymencie fizycznym, Oficyna Wyd. P.W., 1998
4. L. Tykarski, L. Widomski, W. Tłaczała, Ćwiczenia laboratoryjne z elektroniki, OWPW 1992
5. R. Śledziewski - Elektronika dla studentów fizyki, PWN, Warszawa, 1985

**Witryna www przedmiotu:**

http://fizyka.if.pw.edu.pl/~labe/ http://www.if.pw.edu.pl/~murba/dyd.html

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PEL\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z teorii obwodów i stosowania praw Kirchhoffa

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt PEL\_W02:**

Zna podstawowe charakterystyki diod, tranzystorów, wzmacniaczy operacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt PEL\_W03:**

Ma wiedzę podbudowaną teoretycznie dotycząca projektowania układów z wykorzystaniem tranzystorów i wzmacniaczy operacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W02, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PEL\_U01:**

Potrafi wyliczyć prądu i napięcia w liniowych obwodach prądu zmiennego i stałego

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U04, FOT\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, X1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U09

**Efekt PEL\_U02:**

Umie zaprojektować prosty układ wzmacniacza z wykorzystaniem tranzystora i wzmacniacza operacyjnego

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U04, FOT\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02, X1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U09

**Efekt PEL\_U03:**

Umie obliczyć charakterystyki układów ze wzmacniaczem operacyjnym lub tranzystorem bipolarnym lub unipolarnym

Weryfikacja:

kolokwium, laboratoria

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PEL\_K01:**

Ma świadomość wpływu elektroniki na systemy społeczne

Weryfikacja:

dyskusja na ćwiczeniach

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K06, T1A\_K02

**Efekt PEL\_K02:**

Rozumie praktyczne aspekty zastosowania elektroniki w życiu społecznym

Weryfikacja:

dyskusja na ćwiczeniach

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04