**Nazwa przedmiotu:**

Technologia wytwarzania obwodów elektronicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Skalski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

OB1

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin bezpośrednich (32h):
a) Wykład: 15h
b) Projekt: 15h
c) Konsultacje: 2h
2) Liczba godzin pracy własnej studenta (30h):
a) Zapoznanie z literaturą i przygotowanie na zajęcia: 10h
b) Samodzielna praca z oprogramowaniem: 10h
c) Przygotowanie dokumentacji technologicznej: 10h
Razem: 62h (2 ECTS)

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

1 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich (32h):
a) Wykład: 15h
b) Projekt : 15h
c) Konsultacje: 2h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punktów ECTS
1) Projekt : 15h
2)Liczba godzin pracy własnej studenta (20h):
a) Samodzielna praca z oprogramowaniem: 10h
b) Przygotowanie dokumentacji technologicznej: 10h

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu Fizyki, Elektroniki, Elektrotechniki, Podstaw Technik Wytwarzania, Miernictwa Elektrycznego

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Wiedza o podstawowych zasadach wytwarzania obwodów elektronicznych

**Treści kształcenia:**

1. Podzespoły elektroniczne, budowa, opisy wyprowadzeń, zastosowanie, podstawowe informacje.
2. Obwody elektroniczne na podłożach z laminatów FR4, sposoby wytwarzania prototypowych obwodów, rodzaje zabezpieczenia przed działaniem warunków atmosferycznych.
3. Oprogramowanie do tworzenia obwodów elektronicznych. Podstawowe funkcje, tworzenie schematów, tworzenie wzorów ścieżek, generowanie plików do produkcji.
4. Kontrola obwodów elektronicznych. Sposoby pomiarów, naprawy.
5. Montaż obwodów elektronicznych THT.
6. Lutowanie, rodzaje spoiw. Lutowanie ręczne.
7. Wybrane aspekty związane z kontrolą podzespołów elektronicznych.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną z projektu realizowanego w ramach zajęć oraz z obrony projektu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Kisiel R.: Podstawy technologii dla elektroników, Wyd. BTC, Warszawa 2005.
2. Szczepański Z., Okoniewski B.: Materiałoznawstwo i technologia dla elektroników, WSiP Warszawa 2007.
3. Wieczorek H.: Eagle, pierwsze kroki, Wyd. BTC, Warszawa 2007.
4. Michalski J.: Technologia i montaż płytek drukowanych. WNT, Warszawa, 1992.
5. Oleksy H. i inni: Montaż elementów elektronicznych na płytkach drukowanych. WKiŁ, Warszawa, 1984.
6. Mika M.: Obwody drukowane. WKiŁ, Warszawa, 1979.
7. Praca zbiorowa: Technologia sprzętu elektronicznego – Laboratorium. Skrypt PW, 1984.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

bd

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TWOE\_Ist\_o\_W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat rodzajów i metod wytwarzania obwodów elektronicznych, wykonywania otworów w obwodach elektronicznych, wykonywania pokryć ochronnych obwodów
elektronicznych oraz metod montażu elementów i podzespołów elektronicznych na płytach.

Weryfikacja:

Zaliczenie - ocena z projektu realizowanego w ramach zajęć oraz z obrony projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka TWOE\_Ist\_o\_W02:**

Wiedza na temat projektowania obwodów elektronicznych oraz zapoznanie z dostępnym na rynku oprogramowaniem. Wiedza na temat podzespołów elektronicznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie - ocena z projektu realizowanego w ramach zajęć oraz z obrony projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TWOE\_Ist\_o\_U01:**

Potrafi zaprojektować obwód elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych programów komputerowych np., EAGLE itp. Potrafi wykonać obwód elektroniczny oraz przeprowadzić montaż elementów w układzie prototypowym. Potrafi dobrać i wykonać testy wykonanego obwodu oraz ewentualne możliwe do wykonania naprawy.

Weryfikacja:

Zaliczenie - ocena z projektu realizowanego w ramach zajęć oraz z obrony projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03, K\_U05, K\_U08, K\_U20, K\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka TWOE\_Ist\_o\_U02:**

Potrafi analizować dodatkowe wymagania stawiane obwodom elektronicznym, to jest zapewnienie zasilania, dopasowanie do warunków pracy, jakość wykonanych połączeń lutowanych. Potrafi przedstawić wymagania BHP związane z przeprowadzonym doświadczeniem.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U11, K\_U13, K\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, P6U\_U, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TWOE\_Ist\_o\_K01:**

Potrafi pracować w zespole podczas planowania i wykonywania określonych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie - ocena z projektu realizowanego w ramach zajęć oraz z obrony projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K03, K\_K04, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR