



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy elektroniki

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2 / 3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paweł Pawłowski

email: pawel.pawlowski@put.poznan.pl

tel. 61 6475934

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski

email: adam.dabrowski@put.poznan.pl

tel. 61 6475942

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

**Wiedza:** Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektrotechniki (zwłaszcza teorii obwodów), programowania oraz obsługi komputerów.

**Umiejętności:** Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania układów równań liniowych i analizowania podstawowych obwodów elektrycznych oraz obliczania elementarnych pochodnych i całek. Powinien posiadać także umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi komputerowych. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.

**Kompetencje społeczne:** Ponadto powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą i szacunek dla innych ludzi.



### **Cel przedmiotu**

1. Przekazanie studentom wiedzy o podstawowych elementach elektronicznych, ich budowie i właściwościach oraz o podstawowych analogowych i cyfrowych układach elektronicznych.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności badania i projektowania układów elektronicznych.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów i systemów elektronicznych - [K\_W12]

#### Umiejętności

1. potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki - [K\_U2]
2. potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny - [K\_U15]
3. potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań - [K\_U25]

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - [K\_K1]

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach, testy sprawdzające zrozumienie treści na końcu wybranych wykładów

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:



i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym składającym się z 4 zadań problemowych; na egzaminie student może zdobyć 20 punktów, na ocenę pozytywną trzeba zdobyć minimum 10 punktów, przy czym korzystanie z materiałów pomocniczych jest niedozwolone.

ii. omówienie wyników zaliczenia,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z doskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie: projektowanie urządzeń elektronicznych, technologie SMD oraz przewlekane, dyrektywa RoHS, technologie, EDA, oprogramowanie i sprzęt wykorzystywane na laboratoriach: NI LabVIEW, ELVIS II

2. Zjawiska półprzewodnikowe (metale, półmetale, niemetale; przewodniki, półprzewodniki, izolatory, nośniki ładunku w półprzewodnikach, złącze p-n, dioda)

3. Półprzewodnikowe elementy elektroniczne: termistory, warystory, diody półprzewodnikowe, transoptory

4. Tranzystory złączowe (BJT) i polowe (FET), budowa, stany pracy, model transportowy, model Ebersa-Molla, charakterystyki



5. Podstawowe układy tranzystorowe: przełącznik tranzystorowy, inwerter, bramka transmisyjna, układy CMOS, TTL
6. Zasilacze i stabilizatory liniowe
7. Wzmacniacze tranzystorowe, pojęcie wzmacniacza operacyjnego - idealny wzmacniacz operacyjny i metody analizy
8. Układy impulsowe: półmostek, mostek H, stabilizatory i zasilacze impulsowe
9. Wzmacniacze mocy: podstawy analizy wzmacniaczy liniowych, klasy wzmacniaczy
10. Wzmacniacze mocy: rozwiązania praktyczne, wzmacniacze impulsowe
11. Układy elektroniczne ze sprzężeniem zwrotnym: wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym, układy ze wzmacniaczami operacyjnymi, generatory
12. Wzmacniacze operacyjne: przykłady zastosowań, typy, parametry, kompensacja
13. Elementy elektroniczne pasywne: rezystory, kondensatory, cewki, transformatory, przekaźniki, przełączniki
14. Komputerowo wspomaganie projektowanie oraz wykonywanie układów elektronicznych
15. Elementy energoelektroniczne: tyrystory, triaki, tranzystory mocy

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czternastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 1-godzinną sesją instruktażową na początku semestru i 1-godzinnym podsumowaniem na końcu semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW i platformy ELVIS II
2. Złącze p-n (diody półprzewodnikowe)
3. Tranzystor polowy
4. Badanie układów CMOS (cyfrowe układy wejścia-wyjścia)
5. Tranzystor bipolarny
6. Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach
7. Wzmacniacz sumacyjny i różnicowy
8. Wprowadzenie do środowiska projektowania układów elektronicznych Altium Designer



(Projektowanie układów elektronicznych cz.1 - schematy)

9. Prostowniki, tłumienie tętnień
10. Stabilizator z diodą Zenera, tłumienie przepięć, zabezpieczenia
11. Tranzystor w układach cyfrowych (klucz, bramka transmisyjna, inwerter)
12. Wzmacniacz tranzystorowy (tranzystor bipolarny)
13. Wzmacniacz operacyjny - symulacja
14. Projektowanie układów elektronicznych cz.2 - płytki drukowane (Altium Designer)

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: pokaz multimedialny, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy
2. Zajęcia laboratoryjne: konfiguracja układów pomiarowych (hardware i software), przeprowadzanie pomiarów, praca zespołowa

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Materiały dydaktyczne na stronie internetowej [www.dsp.put.poznan.pl](http://www.dsp.put.poznan.pl)
2. Sztuka elektroniki, cz. 1 i 2, P. Horowitz, W. Hill, WKiŁ, Warszawa 2009
3. U.Tietze, Ch.Schenk: Układy półprzewodnikowe, WNT 2008

#### Uzupełniająca

1. Układy elektroniczne cz. I. Układy analogowe liniowe, Z. Nosal, J. Baranowski, WNT, Warszawa 1994
2. Układy elektroniczne cz. II. Układy analogowe nieliniowe i impulsowe, J. Baranowski, G. Czajkowski, WNT, Warszawa 2004
3. Układy elektroniczne cz. III. Układy i systemy cyfrowe. J. Baranowski, B. Kalinowski, Z. Nosal, Warszawa 1998



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	66	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do egzaminu) <sup>1</sup>	59	2,0

<sup>1</sup>niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności