



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy elektroniki [S1AiR2P>PE]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

praktyczny

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski  
adam.dabrowski@put.poznan.pl

dr inż. Paweł Pawłowski  
pawel.pawlowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 dokształcania 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/ćwiczeń:

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 ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia jest realizowane przez: ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć, ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocenę rozwiązania zadań rozwiązywanych samodzielnie częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu, ocenę wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań poprzez kolokwium zaliczeniowe

c) 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 zadanych 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 wprowadza do zagadnień związanych ze współczesną elektroniką, zaznajamia studentów z technologiami produkcji elementów i układów elektronicznych, podstawowymi właściwościami i

zastosowaniami wybranych elementów elektronicznych w tym elementów pasywnych oraz diod, tranzystorów i wzmacniaczy operacyjnych oraz podstawowymi układami elektronicznymi analogowymi i cyfrowymi.

## Tematyka zajęć

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

Program ćwiczeń obejmuje następujące zagadnienia:

1. Podstawowe parametry sygnałów w układach elektronicznych
2. Układy diodowe
3. Polaryzacja tranzystora bipolarnego, punkt pracy
4. Zasilacze pracy ciągłej
5. Zasilacze impulsowe
6. Wzmacniacze operacyjne - układy liniowe
7. Wzmacniacze operacyjne - układy nieliniowe

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czternastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 1-godzinną sesją instruktazową 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 bipolarny
4. Tranzystor polowy
5. Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach liniowych
6. Projekt 1: diodowo - tranzystorowy, założenia, symulacja
7. Projekt 1: diodowo - tranzystorowy, uruchomienie, pomiary, prezentacja
8. Wprowadzenie do symulatora LTspice
9. Prostowniki, tłumienie tętnień
10. Stabilizator z diodą Zenera, tłumienie przebiegów, zabezpieczenia
11. Tranzystor w układach cyfrowych (klucz, bramka transmisyjna, inwerter)
12. Wzmacniacz tranzystorowy (tranzystor bipolarny)
13. Wzmacniacz operacyjny - symulacja
14. Projekt 2: aplikacja wzmacniacza operacyjnego, założenia, symulacja
15. Projekt 2: aplikacja wzmacniacza operacyjnego, uruchomienie, pomiary, prezentacja

## 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    | 5,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 77     | 3,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 48     | 2,00 |