

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Elektronika i miernictwo (TIAu>SI2-EiM19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Electronics and Measurement

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau3/course/view.php?id=80205>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, układami, a także metodami analizy stosowanymi w technice analogowej. Zaprezentowane zostaną elementarne pojęcia z zakresu miernictwa. Studenci zdobędą wiedzę teoretyczną oraz praktyczne umiejętności niezbędne do zrozumienia działania podstawowych elementów i układów. Zajęcia prowadzone są w formie kontaktowej. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie analizy matematycznej i algebry, fizyki oraz podstaw elektrotechniki.

Opis:

Semestr 2:

Liczba punktów ECTS: 3

Suma godzin: 90h (kontaktowe 45h/praca własna 45h)

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

- wykład, 30h

- ćwiczenia, 15h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta:

- analiza treści prezentowanych na wykładzie, 15h

- przygotowanie do zajęć tablicowych i kartkówek, 30h

"Elektronika i Miernictwo" jest przedmiotem obowiązkowym, prowadzonym na semestrach drugim i trzecim. W semestrze drugim odbywa się wykład (30h) oraz ćwiczenia tablicowe (15h), natomiast w trzecim laboratorium (30h). W semestrze drugim studenci mają obowiązek zaliczyć ćwiczenia tablicowe. W kolejnym semestrze wymagane jest zaliczenie laboratorium oraz zdanie egzaminu pisemnego (teoria + zadania).

Wykład w formie prezentacji multimedialnych. Plan wykładu (semestr 2, 30h):

Podstawy miernictwa: podstawowe definicje. Wyrażanie niepewności pomiaru.

Elementy bierne RLC i ich opis, podstawowe parametry i własności.

Budowa atomu, struktura krystalu krzemu. Model pasmowy ciał stałych. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Transport nośników w półprzewodniku. Zasada działania i podstawowe własności złącza p-n, praca w kierunku przewodzenia i zaporowym. Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza. Wpływ temperatury na pracę złącza.

Analiza układów zawierających diody. Modele diody. Rezystancja dynamiczna diody. Rodzaje diod półprzewodnikowych. Zastosowania diod: układy prostownicze, powielacze napięcia, stabilizatory napięcia, ograniczniki diodowe.

Skala logarytmiczna. Filtry pasywne RC: opis, odpowiedź na skok jednostkowy, charakterystyki częstotliwościowe.

Tranzystor bipolarny: budowa, zasada działania, podstawowe zależności, charakterystyki statyczne, modele stałoprądowe dla różnych stanów pracy. Układy polaryzacji tranzystora bipolarnego. Dobór punktu pracy. Modele małosygnałowe tranzystora. Analiza małosygnałowa tranzystora pracującego w układzie WE, WB, WC.

Tranzystor unipolarny JFET oraz MOSFET: budowa, zasada działania, podstawowe zależności, charakterystyki statyczne, modele stałoprądowe dla różnych stanów pracy. Układy polaryzacji. Modele małosygnałowe tranzystora. Analiza małosygnałowa tranzystora pracującego w układzie WS, WD, WG.

Elementarne układy tranzystorowe, budowa i działanie: układ Darlingtona, źródła i zwierciadła prądowe, źródła napięcia, klucz tranzystorowy, wzmacniacz różnicowy.

Scalony wzmacniacz operacyjny: wzmacniacz idealny i wzmacniacz rzeczywisty. Parametry wzmacniacza operacyjnego. Podstawowe układy pracy: wzmacniacz odwracający, wzmacniacz nieodwracający, wtórnik, układ sumujący, wzmacniacz różnicowy, układ całkujący, układ różniczkujący, komparator.

Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego. Klasyfikacja układów ze sprzężeniem zwrotnym. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na parametry wzmacniacza.

Parametry, budowa i działanie wzmacniaczy mocy klasy A, B, AB. Realizacje układowe.

Schemat blokowy układów zasilających. Parametry stabilizatorów, charakterystyki: wyjściowa i przejściowa. Stabilizatory liniowe, budowa i działanie: parametryczny z diodą Zenera, ze sprzężeniem zwrotnym, kompensacyjne, monolityczne. Zasilacze impulsowe: schemat blokowy, parametry. Sterowane konwertery napięcia stałego.

Generatory sinusoidalne, ich rodzaje i parametry. Generatory LC i RC ze sprzężeniem zwrotnym, warunki generacji. Podstawowe generatory LC i RC, kwarcowe.

Generatory przebiegów niesinusoidalnych: prostokątnego, trójkątnego, piłokształtnego.

Podstawowe metody przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo analogowego.

Ćwiczenia tablicowe (semestr 2, 15h):

Podstawowe pojęcia z zakresu miernictwa.

Charakterystyki częstotliwościowe układów.

Dioda półprzewodnikowa – zasada działania, analiza układów zawierających diody.

Tranzystor bipolarny – zasada działania, schematy zastępcze stałoprądowe. Podstawowe sposoby polaryzacji tranzystora bipolarnego. Analiza stałoprądowa układów zawierających tranzystory bipolarne.

Analiza małosygnałowa – tworzenie schematu zastępczego układu, model małosygnałowy tranzystora bipolarnego. Wyznaczanie podstawowych parametrów małosygnałowych wzmacniaczy.

Wzmacniacz operacyjny. Podstawowe konfiguracje pracy wzmacniacza operacyjnego i ich parametry. Analiza układów liniowych zawierających wzmacniacze operacyjne idealne. Wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach nieliniowych.

Literatura:

1. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki Tom 1 i 2, WKŁ, 2018
2. Tietze U. Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa 2009
3. Marciniak W. : Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1979
4. Ciążyński W. E.: Elektronika analogowa w zadaniach, t.1, 2, 3. 4. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009-2010
5. Laboratorium elektroniki I: Elementy półprzewodnikowe i układy podstawowe. Praca zbiorowa pod red. Krzysztofa Ziolo ; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, skrypt nr 2322, Gliwice 2003
6. Laboratorium elektroniki II: Podstawowe układy analogowe, impulsowe i cyfrowe. Praca zbiorowa pod red. Krzysztofa Ziolo ; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, skrypt nr 2323, Gliwice 2003

Efekty uczenia się:

Wiedza:

Student zna i rozumie:

metody opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i wyrażania (test zaliczeniowy) K1A_W04

zagadnienia z zakresu elektroniki obejmujące podstawowe układy elektroniczne w zakresie potrzebnym do zrozumienia zasady działania i przeprowadzenia analizy (test zaliczeniowy) K1A_W06

zasadę działania wybranych elementów elektronicznych (test zaliczeniowy) K1A_W09

Umiejętności:

Student potrafi

wykorzystać poznane metody matematyczne do analizy prostych układów elektronicznych (test zaliczeniowy) K1A_U03

Metody i kryteria oceniania:

W semestrze drugim przedmiot zalicza się na podstawie wyników trzech sprawdzianów pisemnych, przeprowadzanych na ćwiczeniach tablicowych. Każdy sprawdzian musi być zaliczony na ocenę pozytywną. Wartość średnia z testów musi być ≥ 3 . Po zaokrągleniu do skali ocen, stanowi ona końcowy wynik ćwiczeń tablicowych.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2024/2025, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2020/2021-L	