**Nazwa przedmiotu:**

Układy i systemy elektroniczne

**Koordynator przedmiotu:**

Aleksander BURD

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

USE

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

150

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie teorii obwodów, zaliczenie ELiU

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nauczenie zasad działania i podstaw konstruowania układów analogowych podstawowych oraz bardziej złożonych struktur układowych. Wykład zaczyna się od omówienia lub przypomnienia podstawowych konfiguracji tranzystorowych. Następnie omawiane są większe układy podstawowe (np. wzmacniacz różnicowy z modyfikacjami, wtórniki komplementarne itp), wzmacniacz operacyjny (budowa, właś-ciwości, zastosowania), problemy wzmacniania mocy, stabilizatory liniowe, przerzutniki, proste zasilacze indukcyjne, podstawy pętli PLL.
Reasumując celem wykładu jest wypracowanie umiejętności posługiwania się podstawowymi układami elektronicznymi i elementarnej umiejętności wyboru odpowiedniego układu do danego zadania/zastosowania.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie: cel przedmiotu, rola techniki analogowej, charakter dziedziny, systematyka nauczania.
Powtórka wybranych zagadnień teorioobwodowych i układowych. Tranzystor bipolarny − powtórzenie idei działania i podstawowych właściwości zaciskowych. modele tr-ra do obliczeń ręcznych; idee i realizacje ustalania punktu pracy BJT. Błędy ustalania punktu pracy. Układy z tr-rami NPN i PNP. Opis małosygnałowy i granice jego stosowalności; współczynnik harmonicznych. Ograniczenie górnej częstotliwości granicznej w układach wzmacniaczy, fT w tranzystorze bipolarnym.
Konfiguracja WK i wtórnik emiterowy, konfiguracja WB - idea, zastosowania; kaskoda.
Łączenie stopni wzmacniających − sprzężenia AC, DC, stabilizacja p. pracy w układach wielotranzystorowych.
Źródła prądowe − powtórzenie i rozszerzenie: źródła stosowane w ukł. scalonych, źródła z elementów dyskretnych, źródła precyzyjne, wpływ efektu Early'ego.
Wybrane układy z tranzystorem JFET − rozbudowany wtórnik źródłowy i klucz szeregowy.
Powtórzenie: wzmacniacz różnicowy (WR) − idea, właściwości i zastosowania.
WR: parametry podstawowe stałoprądowe i sygnałowe; tłumienie składowej wspólnej.
Modyfikacje struktury WR − sposoby zasilania obwodu emiterowego, obciążenia nieoporowe, rozszerzenia strefy przej-ściowej, realizowalność z elementów dyskretnych, sposoby polaryzacji układu.
Powtórzenie: wzmacniacz operacyjny (WO) − podstawowe właściwości (Iwe, Rwe, Rwy, fg, zakresy napięć Uwe i Uwy). WO − Slew Rate: przyczyny, obliczenia, objawy. Wybrane układy z WO (kształtowanie charakterystyk częs-totl, sumator, wzmacniacz różnicy napięć, wzmacniacz pomiarowy, filtr aktywny, ogranicznik, układ logaryt-mujący). Wybrane zagadnienia ujemnego sprzężenia zwrotnego.
Stabilizatory liniowe − parametry (Rwy, Su, drop-out, moc wydzielana, sprawność). Układy z WO, układy z elemen-tów dyskretnych, gotowe układy scalone.
Zasilacze sieciowe: dobór transformatora i prostownika w zależności od zakładanego stabilizatora.
Wzmacniacze mocy − przypomnienie zagadnień podstawowych; klasyfikacja. Problemy sterowania wtórnika komplementarnego, sprawność, wydzielanie mocy, zniekształcenia.
Przerzutniki elementarne (Eccles-Jordan mono-, bi- i astabilny, Bowesa-Grebene'a, przerzutniki z bramek, układy odmierzania czasu). Przerzutniki z zewnętrzną pętlą opóźnienia mono- i astabilne.
Generatory impulsowe - struktury.
Zasilacze i przetwornice impulsowe bezindukcyjne i indukcyjne/transformatorowe.
Pętla fazowa PLL − wybrane zagadnienia.

**Metody oceny:**

2..3 kolokwia w ciągu semestru, dwa projekty, egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

J. Baranowski, Z. Nosal, Układy elektroniczne, cz. I, Układy analogowe liniowe, WNT 1998.
J. Baranowski, G. Czajkowski, Układy elektroniczne, cz. II, Układy analogowe nieliniowe i impulsowe, WNT 1998.
J. Baranowski, B. Kalinowski, Z. Nosal, Układy elektroniczne, cz. III, Układy i systemy cyfrowe, WNT 1998.
P. Horowitz, P.Hill, Sztuka elektroniki, WKiŁ 1994.
Baranowski J.: Półprzewodnikowe układy impulsowe. WNT, Warszawa 1970
W. Nowakowski, Podstawowe układy elektroniczne, Układy impulsowe, WKiŁ 1982.
Praca zbiorowa pod redakcją J. Baranowskiego, Zbiór zadań z układów elektronicznych nieliniowych i impulsowych, WNT 1997.
Pawłowski J.: Podstawowe układy elektroniczne. Wzmacniacze i generatory. Warszawa, WKŁ, 1975
U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT 1998.
A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT 1998.
K. Antoszkiewicz, Z. Nosal, Zbiór zadań z układów elektronicznych liniowych, WNT 1998.
J. Porębski, P. Korohoda, SPICE program analizy nieliniowej układów elektronicznych, WNT 1996, seria USE.
A. Król, J. Moczko, PSpice Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, książka z CD-ROM-em, Wydawnictwo Nakom Poznań, 1998.
J. Izydorczyk, PSPICE, Komputerowa symulacja układów elektronicznych, Helion 1993 r.
A. Guziński, Liniowe elektroniczne układy analogowe, WNT 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/11Z/USE.A/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt T1A\_W04+:**

Student potrafi opisać podstawową strukturę pętli fazowej (PLL). Potrafi podać podstawowe parametry charakteryzujące pętlę oraz wybrane zastosowania tej struktury.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt Wpisz opis:**

Student potrafi w uproszczony sposób zaprojektować zasilacz sieciowy.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**