



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputerowa analiza układów elektronicznych [S1MiKC1>KAUE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Sławomir Michalak

slawomir.michalak@put.poznan.pl

dr inż. Michał Maćkowski

michal.mackowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student posiada znajomość działania podstawowych elementów elektronicznych i ich charakterystyk, podstaw teorii obwodów oraz pomiarów elektrycznych. Zna podstawowe symbole elementów elektronicznych oraz wykazuje znajomość podstawowych obwodów elektronicznych. Zna zasady działania i potrafi projektować podstawowe układy elektroniczne. Potrafi korzystać z danych katalogowych elementów i układów elektronicznych. Wykorzystuje komputer do realizacji założonych zadań. Wykazuje umiejętność pozyskiwania informacji (dane katalogowe) w Internecie. Zdolny do samodzielnego uczenia się (podręczniki, programy komputerowe). Zachowuje się aktywnie na zajęciach, stawia pytania, świadomie korzysta z kontaktów z prowadzącym (np. w ramach konsultacji).

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstaw i narzędzi komputerowej analizy układów elektronicznych z wykorzystaniem programów CAD, wiedzy na temat kolejnych etapów projektowania i analizy układów elektronicznych. Rozwijanie u studentów umiejętności tworzenie schematów ideowych przy użyciu narzędzi CAD (np. LTSPICE, MULTISIM i APLAC), przeprowadzenia podstawowych analiz (stałoprądowa, częstotliwościowa, czasowa) i analiz rozszerzonych (temperaturowa, parametryczna, FFT, szumowa, Worst Case, Monte Carlo). Zapoznanie z modelami elementów, zagadnieniami symulacji układów analogowych, cyfrowych i analogowo-cyfrowych, optymalizacja parametrów projektowanego układu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna podstawy teoretyczne i zasady projektowania układów analogowych i cyfrowych, działania układów elektronicznych oraz projektowania i analizy układów elektronicznych, komputerowego wspomaganie projektowania. Ma uporządkowaną i szeroką wiedzę w zakresie właściwości i charakterystyk elementów elektronicznych, w zakresie budowy modeli elementów elektronicznych, projektowania i analizy układów elektronicznych.

Umiejętności:

Potrafi analizować i projektować układy i systemy z wykorzystaniem narzędzi CAD. Potrafi korzystać z modeli, kart katalogowych oraz not aplikacyjnych elementów elektronicznych. Posiada umiejętność analizy, projektowania i przeprowadzenia symulacji działania układów analogowych i cyfrowych z uwzględnieniem zadanych kryteriów, używając właściwych metod i narzędzi inżynierskich. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie. Potrafi porozumiewać się w języku polskim lub angielskim w środowisku zawodowym. Potrafi się dalej samodzielnie kształcić.

Kompetencje społeczne:

Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy elektroniczne i telekomunikacyjne i zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla innych ludzi lub społeczeństwa w przypadku ich nieodpowiedniego wykorzystania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu, uzupełniona praktycznymi umiejętnościami zdobytymi podczas zajęć laboratoryjnych, weryfikowana jest poprzez samodzielne wykonanie i zaliczenie pracy semestralnej (symulacji działania zadanego układu elektronicznego). Indywidualne tematy prac zaliczeniowych wydawane są na 6/7 wykładzie. Studenci oddają pracę semestralną (raport w formie PDF i pliki z symulacjami - przesłane drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianego), uzyskują zaliczenie zgodnie z terminem sesji zaliczeniowej.

Oceniana jest umiejętność wykorzystania pozyskanej na wykładach wiedzy, poprawność wykonania symulacji, poprawność doboru i zakres analiz do charakteru układu, umiejętność modyfikacji zastosowanych modeli elementów. Zakres zadań pracy semestralnej (stopień trudności i pracochłonność) jest stopniowany (na ocenę dostateczną, dobrą i bardzo dobrą). Studenci mają prawo wyboru zakresu (minimum - ocena dostateczna, maksimum - ocena bardzo dobra). Po wystawieniu oceny, do czasu zatwierdzenia jej w systemie, studenci mają również możliwość indywidualnych konsultacji i weryfikacji oceny (odpowiedź ustna).

Zajęcia laboratoryjne zaliczane są na podstawie wykonanego przez studenta sprawozdania (w formie PDF). Sprawozdanie wykonywane jest po każdej jednostce laboratoryjnej (wykonaniu zadanego ćwiczenia).

Ocena semestralna z laboratorium ustalana jest na podstawie ocen wszystkich sprawozdań (wartość średnia arytmetyczna). Oceniana jest poprawność i zakres wykonania symulacji (zadania obowiązkowe oraz zadania dodatkowe). Studenci mają możliwość indywidualnych konsultacji, weryfikacji oceny (odpowiedź ustna lub wykonanie dodatkowych zadań) i uzyskanie wyższej oceny.

Treści programowe

Programy CAD i podstawowe analizy stosowane w programach symulacyjnych. Analiza podstawowe (stałoprądowa DC, częstotliwościowa AC, czasowa). Analizy parametryczna, FFT, temperaturowa. Analizy statystyczne (Worst Case, Monte Carlo). Modele źródeł napięciowych i prądowych (DC, AC, SIN, PULSE, EXP). Modele podstawowych elementów elektronicznych biernych (rezystor, kondensator, cewka) stosowane w programach symulacyjnych. Modele elementów aktywnych (dioda, dioda Zenera, tranzystor bipolarny, unipolarny). Modele i makromodele wzmacniaczy operacyjnych. Porównanie modeli elementów stosowanych w programach CAD.

Tematyka zajęć

Podstawy komputerowego wspomagania projektowania i analizy układów elektronicznych, narzędzia komputerowej analizy układów elektronicznych, zastosowanie programów CAD, Tworzenie schematów ideowych przy użyciu narzędzi CAD, modele elementów i podstawowe, optymalizacja parametrów układu.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami działania programów symulacyjnych. Wykłady ilustrowane są też przeglądem i przykładami nowych rozwiązań w dziedzinie CAD.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne na stanowiskach komputerowych, wykonanie zadań symulacyjnych podanych przez prowadzącego, wspomagane przykładami rozwiązań (prezentacje multimedialne prowadzącego). Studenci pracują na najnowszej, dostępnej wersji programu LTspice.

Literatura

Podstawowa:

1. Dobrowolski A., Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych, BTC, 2015
2. Dobrowolski A., Pod maską Spice'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004.
2. Michalak S., Symulacja układów elektronicznych w środowisku APLAC, Wydawnictwo PP, Poznań, 2005.

Uzupełniająca:

1. Nawrocki W., Arnold K., Lange K., Układy elektroniczne, Wydawnictwo PP, Poznań, 2002.
3. Porębski J. Korohoda P., SPICE program analizy nieliniowych układów elektronicznych, WNT, Warszawa, 1996.
4. Walczak J., Pasko M., Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE: zagadnienia podstawowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.
5. Zachara Z., Wojtuszkiewicz K., PSpice: symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, Warszawa, 2001.
6. Sidor T., Komputerowa analiza elektronicznych układów pomiarowych, Kraków, Wydawnictwo AGH, 2006.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,50