

Zespół Autorski:

Dominik Kasprówicz

**Algorytmy Symulacji i Projektowania Systemów Elektronicznych ASPE
(Algorithms for Simulation and Design of Electronic Systems)**

Poziom kształcenia: *II stopień*

Forma i tryb prowadzenia przedmiotu: *stacjonarna*

Kierunek studiów: *Elektronika*

Specjalność: *Systemy Zintegrowanej Elektroniki i Fotoniki*

Klasy programowe:

Poziom przedmiotu: *zaawansowany*

Status przedmiotu: *obowiązkowy/obieralny*

Język przedmiotu: *polski*

Semestr nominalny (tylko dla przedmiotów obowiązkowych):

Minimalny numer semestru: *1*

Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające: *Wstęp do metod numerycznych (WNUM), Podstawy mikroelektroniki (PMK), znajomość dowolnego języka programowania wysokiego poziomu*

Limit liczby studentów: *30*

Powód zgłoszenia przedmiotu: *nowy program studiów II stopnia na kierunku Elektronika*

Cel przedmiotu: *Przedmiot przeznaczony jest dla studentów pragnących poznać sposób działania narzędzi programistycznych używanych w procesie projektowania zintegrowanych systemów elektronicznych. Algorytmy leżące u podstaw tych narzędzi są analizowane pod względem złożoności obliczeniowej i ograniczeń w ich zastosowaniu a algorytmy numeryczne pod względem zbieżności i dokładności. Omówione są metody poprawy tych parametrów. Podstawowe obszary to symulacja układów elektronicznych (analogowych i cyfrowych), testowanie i diagnostyka tych układów oraz synteza ich topografii. Część praktyczna przedmiotu obejmuje projekt programistyczny dotyczący jednego z zagadnień wykładowych, wybranego przez studenta zgodnie z jego zainteresowaniami.*

Treść kształcenia:

Informacje ogólne: *(ogólne informacje na temat prowadzenia zajęć, zasad zaliczenia itd. - o ile potrzebne)*

Opis wykładu:

1. *Symulacja układów analogowych. Podstawy: zmodyfikowana metoda potencjałów węzłowych, modele elementów liniowych i nieliniowych. Analiza stałoprądowa, w dziedzinie czasu, w dziedzinie częstotliwości, analiza wrażliwości.*
2. *Testowanie i diagnostyka układów analogowych.*
3. *Symulacja układów cyfrowych. Symulacja sterowana zdarzeniami. Statystyczna analiza opóźnień.*
4. *Testowanie układów cyfrowych. Modele uszkodzeń: uszkodzenia sklejenkowe, uszkodzenia fizyczne na poziomie topografii (zwarcia i rozwarcia).*

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

5. *Synteza topografii układu. Podstawy algorytmów metaheurystycznych. Optymalizacja rozmieszczenia bloków funkcjonalnych i połączeń między nimi.*

Laboratorium: Brak

Projekt: Projekt polega na stworzeniu w języku wysokiego poziomu jednego z narzędzi omawianych na wykładzie, np. symulatora obwodów analogowych lub cyfrowych, narzędzia do rozmieszczania bloków w układzie cyfrowym lub trasowania połączeń między nimi, narzędzia do optymalizacji układów analogowych lub ich diagnostyki itp. W przypadku bardziej zaawansowanych narzędzi ich funkcjonalność będzie ograniczona do pewnej klasy przypadków (np. symulacji obwodu analogowego o ustalonej topologii).

Egzamin: nie

Literatura:

- A. Dobrowolski, *Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych*, Wydawnictwo BTC, 2004.
S. H. Gerez, *Algorithms for VLSI Design Automation*, John Wiley & Sons, 1999.
D. Grzechca, *Hybrydowe metody testowania i diagnostyki analogowych układów elektronicznych : wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012.
J. Rutkowski, *Słownikowe metody diagnostyczne analogowych układów elektronicznych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2003.

Oprogramowanie: Projekt będzie wykonywany w dowolnym języku wysokiego poziomu lub w środowisku do obliczeń (np. Matlab).

Wymiar godzinowy zajęć:	W	C	L	P	
	30	0	0	30	(60)

Wymiar w jednostkach ECTS: 3

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia (opis):

- liczba godzin kontaktowych – 34 godz., w tym
 - obecność na wykładach – 30 godz.,
 - obecność na ćwiczeniach audytoryjnych (wpisać) godz. – 0 godz.
 - obecność na laboratorium (wpisać) godz. – 0 godz.
 - udział w konsultacjach (wpisać) godz. – 4 godz.
- praca własna studenta – 41 godz., w tym
 - przygotowanie do ćwiczeń – 0 godz.,
 - przygotowanie do laboratoriów – 0 godz.,
 - przygotowanie do kolokwium (wpisać) godz. – 6 godz.
 - wykonywania zadań projektowych – 30 godz.,
 - przygotowanie sprawozdań (projekty i laboratoria) – 5 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 75 godz., co odpowiada 3 pkt ECTS.

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 1,5 pkt ECTS, co odpowiada 34 godz. kontaktowym.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: 1,5 pkt ECTS, co odpowiada 0 godz. ćwiczeń laboratoryjnych i 41 godz. zadań projektowych

Efekty kształcenia/uczenia się:

(tabelę wypełniamy wyszukując najbliższe efekty wykazane w pliku

<https://www.bip.pw.edu.pl/var/pw/storage/original/application/bd44a5022df461a12fbc406ce776042f.pdf>

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	forma zajęć/ technika kształcenia	sposób weryfikacji (oceny)	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
WIEDZA			
W1 Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu symulacji i diagnostyki układów elektronicznych oraz synteza topografii układów scalonych.	Wykład	Kolokwium	W04
W2 Zna podstawowe metody, techniki i algorytmy stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu symulacji i diagnostyki układów elektronicznych i syntezy topografii układów scalonych.	Wykład, projekt	Kolokwium, sprawozdanie z projektu	W06
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	Wykład, projekt	Sprawozdanie z projektu	U01
U2 Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym zaawansowane symulacje komputerowe w zakresie analizy i diagnostyki układów elektronicznych oraz oszacować zgodność uzyskanych wyników z rzeczywistością.	Wykład, projekt	Sprawozdanie z projektu	U07
U3 Potrafi wykorzystać metody symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych w zakresie analizy i projektowania złożonych układów scalonych.	Projekt	Sprawozdanie z projektu	U08

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

U4 Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do symulacji i diagnostyki układów elektronicznych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi. Potrafi proponować ulepszenia znanych algorytmów używanych w tych dziedzinach.	Wykład, projekt	Kolokwium, sprawozdanie z projektu	U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1 Potrafi jasno opisywać napotkane problemy i wymieniać doświadczenia na specjalistycznych forach poświęconych analizowanym metodom i używanym narzędziom.	Projekt	Sprawozdanie z projektu	K01