

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Mikroelektronika		Kod 1010514341010511919
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 12 Ćwiczenia: - Laboratoria: 14 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Michał Melosik email: michal.melosik@put.poznan.pl tel. 61 6652504 Instytut Informatyki 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3A		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z analizy obwodów elektronicznych oraz analizy matematycznej, algebry i matematyki dyskretnej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych i prostych równań różniczkowych, oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji w szczególności w zakresie zaawansowanych technologii. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z mikroelektroniki w zakresie nowych technologii oraz znaczenia inżynierii komputerowej w informatyce.		
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów występujących w trakcie korzystania ze sprzętu cyfrowego oraz popularnych platform sprzętowych.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy projektowaniu systemów mikroelektronicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych działów elektroniki, ma wiedzę niezbędną do oceny poprawności działania projektowanych urządzeń - [K1st_W3]		
2. ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach na pograniczu elektroniki i informatyki - [K1st_W5]		
3. posiada wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów inżynierskich na łączących zagadnienia z elektroniki i informatyki - [K1st_W7]		
Umiejętności:		
1. potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe makrokomórek mikroelektronicznych z użyciem programu SPICE, a uzyskane wyniki potrafi poprawnie zinterpretować - [K1st_U3]		
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań właściwe platformy sprzętowe oraz zaproponować eksperymentalne metody ich sprawdzenia w laboratorium mikroelektronicznym - [K1st_U4]		
3. potrafi właściwie dobrać i zaprogramować platformę sprzętową zgodną z założeniami projektowanego systemu i urządzenia - [K1st_U13]		
Kompetencje społeczne:		

1. rozumie, że wiedza i umiejętności z pogranicza elektroniki i informatyki bardzo szybko stają się przestarzałe - [K1st_K1]
2. posiada świadomość znaczenia wiedzy z zakresu inżynierii komputerowej i mikroelektroniki w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz rozumie przyczyny wadliwie działających urządzeń elektronicznych - [K1st_K2]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
 - na podstawie odpowiedzi udzielonych na zaliczeniu końcowym obejmującym materiał prezentowany na wszystkich wykładach;
- b) w zakresie laboratoriów:
 - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocena umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocenę sprawozdania lub kodu źródłowego przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,
- ocenę poprawności oraz sposobu wyjaśnienia przez studenta kodu źródłowego użytego do realizacji zadania z konkretnym systemem mikroelektronicznym,
- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na pisemnym zaliczeniu wykładów o charakterze problemowym. Na zaliczeniu student otrzymuje 5 zdania. Ilość poprawnie rozwiązanych zadań odpowiada ocenie końcowej. Zadania mają na celu praktyczne zastosowanie wiedzy z zakresu mikroelektroniki w zadaniach problemowych - analiza rzeczywistych systemów i układów mikroelektronicznych.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Wykłady:

- Rola inżynierii komputerowej i mikroelektroniki we współczesnej informatyce,
- Technologia CMOS, modele tranzystorów MOS,
- Podstawowe komórki CMOS: inwerter, zwierciadło prądowe, wzmacniacze, bramki logiczne i przerzutniki
- Matryca CMOS APS (active-pixel sensor),
- Różnice między podstawowymi architekturami sprzętowymi takimi jak mikroprocesor, układy reprogramowalne FPGA, FPAA, SoC, 'single board computer',
- Systemy mikroelektroniczne w kontekście rozwoju IoT,
- Projektowanie systemów mikroelektronicznych z prostymi czujnikami i sensorami zewnętrznymi,
- Analiza możliwości zastosowania wybranych platform sprzętowych pod kątem zastosowania rozwiązań typu 'open hardware' oraz oprogramowania z otwartym kodem źródłowym,
- Analiza wybranych systemów mikroelektronicznych opisanych w najnowszej literaturze naukowej,
- Tendencje rozwojowe w mikroelektronice - bezpieczeństwo warstwy sprzętowej.
- Dodatkowo istnieje możliwość zorganizowania wykładu dla zaproszonych przedstawicieli przemysłu mikroelektronicznego.

Laboratoria:

(zajęcia laboratoryjne podzielone są na dwa bloki tematyczne)

- Symulacja podstawowych makrokomórek CMOS w SPICE,
- Projektowanie systemów mikroelektronicznych w oparciu o platformy typu 'single - board computer'

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, praca w zespole, pokaz multimedialny, studium przypadków, demonstracja

Literatura podstawowa:		
1. A. Handkiewicz, "Mixed-signal systems : a guide to CMOS circuit design", Wiley 2002 2. U. Tietze, Ch. Schenk, "Układy półprzewodnikowe", WNT 1997 3. B. Wilkinson, "Układy cyfrowe", WKŁ 2003 4. A. Robinson, "Raspberry Pi : najlepsze projekty", Helion 2014 5. S. Monk "Raspberry Pi : przewodnik dla programistów Pythona", Helion 2014 6. J. Majewski, Piotr Zbysiński, "Układy FPGA w przykładach", BTC 2007		
Literatura uzupełniająca:		
1. W. Jendernalik, G. Blakiewicz, A. Handkiewicz, M. Melosik "Analogue CMOS ASICS in image processing systems", Metrology and Measurement Systems 20 (4), 613-622 2. A. Handkiewicz, S. Szczesny, M. Naumowicz, P. Katarzyński, M. Melosik, "SI-Studio, a layout generator of current mode circuits" Expert Systems with Applications 42 (6), 3205-3218		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:		14
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:		14
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych:		14
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych:		2 10
5. przygotowanie obwodów do symulacji ? opis w języku Spice, przygotowanie projektów systemów mikroelektronicznych:		12 30
6. udział w wykładach:		5
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 300 stron:		5
8. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym:		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	101	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	28	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	52	2