



Nazwa modułu:	Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS, I		
Rok akademicki:	2016/2017	Kod: JIS-2-019-GK-s	Punkty ECTS: 4
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej		
Kierunek:	Informatyka Stosowana	Specjalność:	Grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0
Strona www:	—		
Osoba odpowiedzialna:	prof. dr hab. inż. Idzik Marek (idzik@fis.agh.edu.pl)		
Osoby prowadzące:	prof. dr hab. inż. Idzik Marek (idzik@fis.agh.edu.pl) dr inż. Świątek Krzysztof (swientek@agh.edu.pl) dr inż. Fiutowski Tomasz (tomasz.fiutowski@agh.edu.pl)		

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Znajomość podstaw projektowania układów elektronicznych	IS2A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna, Egzamin
M_W002	Zna podstawy działania wybranych układów elektronicznych	IS2A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu, Sprawozdanie, Egzamin
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Student potrafi zaprojektować wybrany układ elektroniczny	IS2A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
M_U002	Student potrafi przeprowadzić symulacje DC, AC, Transient obwodu elektronicznego	IS2A_U01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wykonanie projektu
<b>Kompetencje społeczne</b>			
M_K001	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywnej prezentacji.	IS2A_K06	Sprawozdanie, Projekt, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach

M_K002	Student potrafi pracować w zespole projektowym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	IS2A_K01	Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
--------	--	----------	--

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Znajomość podstaw projektowania układów elektronicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna podstawy działania wybranych układów elektronicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zaprojektować wybrany układ elektroniczny	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi przeprowadzić symulacje DC, AC, Transient obwodu elektronicznego	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywnej prezentacji.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student potrafi pracować w zespole projektowym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Na wykładzie omawiane są następujące zagadnienia:

- narzędzia do projektowania układów elektronicznych (pakiet Cadence)
- wybrane zagadnienia z projektowania układów elektronicznych (np. wzmacniacze operacyjne, stabilność i kompensacja)
- projektowanie masek technologicznych (layout) układu scalonego

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

ćwiczenia laboratoryjne obejmują:

- poznanie i nauczenie się posługiwania pakietem Cadence, służącym do projektowania układów elektronicznych
- wykonanie symulacji DC, AC oraz transient prostych układów elektronicznych
- wykonanie masek technologicznych prostych układów elektronicznych
- wykonanie pełnego projektu (schemat, symulacje, layout) wybranego układu elektronicznego (np. wzmacniacza operacyjnego)

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia ważona ocen z laboratorium (L) oraz egzaminu (E):

$$OK = 0.7 \times L + 0.3 \times E$$

Uzyskanie pozytywnej oceny (OK) wymaga uzyskania wszystkich pozytywnych ocen cząstkowych (L, E).

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Znajomość podstawowych układów elektronicznych na poziomie zgodnym z przedmiotem „Układy elektroniczne”

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

B. Razavi “Resign of analog CMOS integrated circuits”

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

I – Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

zajęcia laboratoryjne, komputerowe, projektowe, seminaryjne:

Nieobecność na jednych zajęciach laboratoryjnych wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału. Nieobecność na więcej niż jednych zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie, lecz nie później jak w ostatnim tygodniu trwania zajęć.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 10% zajęć i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

Obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

II – Zasady zaliczania zajęć:

zajęcia laboratoryjne, komputerowe, projektowe: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może przystąpić do poprawkowego zaliczenia.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 10% zajęć i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczenia zajęć.

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Przygotowanie do zajęć	28 godz
Wykonanie projektu	28 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	110 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS