**Nazwa przedmiotu:**

Układy scalone

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Borejko

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty specjalności

**Kod przedmiotu:**

USZ

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

150: samodzielne studia - 48 godz, rozwiązywanie zadań i praca nad projektami - 48 godz, konsultacje i porady dot. zadań i projektów: 32 godz, przygotowanie do egzaminu i egzamin: 22 godz.

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teorii obwodów, przyrządów półprzewodnikowych i układów logicznych

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z podstawami projektowania i realizacji układów i systemów elektronicznych w postaci układów scalonych. Wprowadzenie pojęcia specjalizowanych układów scalonych (Application Specific Integrated Circuits - ASIC), zapoznanie studentów z aspektami praktycznymi i ekonomicznymi projektowania i zamawiania produkcji oraz użytkowania tych układów.

**Treści kształcenia:**

Wstęp: po co nam mikroelektronika? Niezawodność, koszt, nowe możliwości techniczne i nowe zastosowania: główne czynniki stymulujące rozwój mikroelektroniki. Podziały układów scalonych: układy analogowe, cyfrowe i mieszane, układy bipolarne, CMOS, BiCMOS i inne, układy katalogowe i specjalizowane. Rola układów specjalizowanych w sprzęcie elektronicznym, możliwości projektowania i wytwarzania tych układów w polskich warunkach. Metody i style projektowania układów scalonych. Główne problemy projektowania: pracochłonność i koszt, poprawność i weryfikacja projektu. Procesy projektowania i narzędzia wspomagania projektowania. Style projektowania uproszczonego i zautomatyzowanego. Podstawy techniczne cyfrowych układów scalonych. Bramki logiczne – podstawowe wymagania i parametry. Statyczne bramki kombinacyjne CMOS. Układy logiki dynamicznej. Przerzutniki, rejestry, pamięci. Zasady projektowania dużych układów cyfrowych. Testowanie i testowalność układów cyfrowych, układy łatwo testowalne. Podstawy techniczne analogowych układów scalonych. Układy analogowe realizowane mikroelektronicznie – główne problemy techniczne. Podstawowe bloki funkcjonalne: źródła i zwierciadła prądowe, źródła napięciowe, stopnie wzmacniające. Zarys budowy typowych układów analogowych. Problemy łączenia układów analogowych z cyfrowymi. Zarys perspektyw i ograniczeń rozwoju mikroelektroniki. Rozwój technologii wytwarzania, problemy i ograniczenia. Problemy projektowania i ich pokonywanie. Nietradycyjne metody przetwarzania informacji.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa jest określona na podstawie sumy uzyskanych punktów. Z 2 projektów można uzyskać po 25 punktów (w sumie 50 punktów), i z egzaminu końcowego 50 punktów - łącznie maksymalna liczba punktów wynosi 100. Oceny końcowe wystawiane są następująco:
od 91 do 100 punktów - bardzo dobra (5)
od 81 do 90 punktów - ponad dobra (4,5)
od 71 do 80 punktów - dobra (4)
od 61 do 70 punktów - dość dobra (3,5)
od 51 do 60 punktów - dostateczna (3)
 do 50 punków - niedostateczna (2)
Warunkiem koniecznym uzyskania oceny dostatecznej jest, oprócz uzyskania sumy punktów równej co najmniej 51, także uzyskanie nie mniej niż 26 punktów łącznie z obu projektów oraz nie mniej niż 25 punktów z egzaminu. Egzamin końcowy składa się z testu egzaminacyjnego i z zadań. Test egzaminacyjny polega na wybraniu prawidłowej odpowiedzi spośród trzech możliwości na każde z 20 pytań dotyczących wykładu. Za odpowiedź prawidłową otrzymuje się jeden punkt, za nieprawidłową otrzymuje się minus 0,5 punktu. Celem części zadaniowej egzaminu jest sprawdzenie umiejętności rozwiązywania zadań. Za tę część można otrzymać maksymalnie 30 punktów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Lektury do każdego wykładu są podane w podręczniku do przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

https://inz.okno.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

zna pojęcie specjalizowanych układów scalonych, cel i zakres ich zastosowań oraz metody i style ich projektowania

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne oraz zaliczenie projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W\_02:**

zna budowę, działanie i właściwości bramek i bloków cyfrowych realizowanych jako układy CMOS

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne oraz zaliczenie projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W\_03:**

zna zasady i problemy projektowania mikroelektronicznej układów analogowych oraz budowę ich podstawowych bloków funkcjonalnych

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne i zaliczenie projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W\_04:**

zna zasady testowania układów cyfrowych

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W\_05:**

zna tendencje rozwojowe mikroelektroniki

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, I.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

potrafi zaprojektować i zweryfikować schemat i topografię prostego układu analogowego i cyfrowego wykorzystując wiedzę z multimedialnego podręcznika elektronicznego

Weryfikacja:

Zaliczenie projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U13, K\_U14, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U\_02:**

potrafi udokumentować wykonany projekt

Weryfikacja:

Zaliczenie projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_01:**

jest przygotowany do wspólpracy z profesjonalnymi projektantami stosującymi zaawansowane metody i narzędzia wspomagania projektowania

Weryfikacja:

Pytania egzaminacyjne, zaliczenie projektów, ew. praca inżynierska w dziedzinie układow scalonych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**