

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Mikroelektronika
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 6 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy -do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Dariusz Płoch
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Dariusz Płoch, mgr Paweł Śliż

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	15			15				15 (projekt)	4

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

- Wykład- zaliczenie bez oceny  
 Laboratorium – zaliczenie z oceną  
 Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i techniki obwodów elektrycznych i elektronicznych. Zaliczony przedmiot podstawy elektroniki

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania podstawowych systemów elektronicznych ze wskazaniem układów mikroelektronicznych
C <sub>2</sub>	Celem przedmiotu zapoznanie się z metodami i technologiami wytwarzania układów mikroelektronicznych

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat możliwości wykorzystania osiągnięć mikroelektroniki w inżynierii materiałowej, oraz zdobywa podstawową wiedzę z zakresu szeroko pojętej elektroniki. Student zna i rozumie technologie wytwarzania podstawowych elementów elektronicznych stosowanych w technice.	K_Wo2
EK_02	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska w zakresie elektrotechniki, elektroniki i metrologii niezbędne do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w zakresie systemów mikroelektronicznych.	K_Wo3
EK_03	Student potrafi projektować i uruchamiać różnego typu cyfrowe bloki funkcjonalne oraz symulować ich działanie Potrafi dobrać właściwe narzędzie elektroniczne do konkretnego zastosowania. Potrafi zastosować właściwy model układu elektronicznego dla różnego typu systemów.	K_Uo7
EK_04	Student jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w mikroelektronice.	K_Ko1

#### 1.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do przedmiotu. Sygnały analogowe i cyfrowe.
Podstawowe układy wzmacniaczy. Sprzężenie zwrotne. Wzmacniacze operacyjne, właściwości i podstawowe układy pracy
Podstawowe układy wzmacniaczy. Sprzężenie zwrotne. Wzmacniacze operacyjne, właściwości i podstawowe układy pracy

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Podstawowe wiadomości o konwersji sygnałów Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo cyfrowe
Modele podstawowych elementów półprzewodnikowych. Ich realizacje techniczne. TTL i CMOS, bufory trójstanowe. Współczesne technologie wytwarzania układów scalonych
Podstawy układów kombinacyjnych i standardowe bloki kombinacyjne.
Podstawy układów sekwencyjnych. Przerzutniki rejestry i liczniki.
Wybrane zagadnienia organizacji procesu wytwarzania struktur półprzewodnikowych. Procesy litograficzne. Fotolitografia. Elektronolitografia. Inne techniki litograficzne

#### B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Minimalizacja funkcji logicznych
Projektowanie układów kombinacyjnych
Projektowanie układów sekwencyjnych
Przetwarzanie funkcji na podstawie wzmacniaczy operacyjnych i przetworników cyfrowo-analogowych
Wykorzystanie pakietu Multisim do realizacji różnych funkcji logicznych.
Projektowanie układów mikroelektronicznych z wykorzystaniem pakietu Multisim.
Projektowanie określonego obwodu z wykorzystaniem połączonych środowisk Multisim i LabView.

#### C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
Wykonanie indywidualnego projektu układu mikroelektronicznego wspomaganego środowiskami Multisim i LabView.
Wykonanie płyty PCB oraz złożenie gotowego układu elektronicznego. Przedstawienie dokumentacji projektowej.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – prezentacja multimedialna

Laboratorium – wykonanie ćwiczeń doświadczalnych

Zajęcia projektowe - wykonanie indywidualnego projektu.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
Ek_01	Kolokwium ustne lub pisemne, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, laboratorium, zajęcia projektowe

EK_02	Kolokwium ustne lub pisemne, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, laboratorium, zajęcia projektowe
EK_03	Kolokwium ustne lub pisemne, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, laboratorium, zajęcia projektowe
EK_04	Kolokwium ustne lub pisemne, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, laboratorium, zajęcia projektowe

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład:</p> <p>Zaliczenia wykładu na podstawie kolokwium (ustnego lub pisemnego) oraz zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Po każdej części materiału student wykonuje praktyczne ćwiczenia oraz przedstawia sprawozdanie, które są oceniane przez prowadzącego laboratorium.</p> <p>Zajęcia projektowe:</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest wykonanie projektu i jego testowanie. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych, przy czym student musi pozytywnie zaliczyć każdą część materiału.</p> <p>dst. (51 - 60)% pkt, +dst. (61 - 70)% pkt, dobry (71 - 80)% pkt, +dobry (81 - 90)% pkt, bardzo dobry (91 - 100)% pkt.</p>
--

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
------------------	-------------

zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy
----------------------------------	-------------

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
<ol style="list-style-type: none"><li>1. W.J. Stepowicz, Podstawy mikroelektroniki, Gdynia 2011</li><li>2. K. Waczyński, E. Wróbel, Technologie mikroelektroniczne, Gliwice 2001.</li><li>3. J. Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej. Warszawa, WKiL 2006.</li><li>4. B. Zieliński, Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań. Gliwice, Wydawnictwo Helion 2002.</li><li>5. K. Wojtuszkiewicz, Urządzenia techniki komputerowej. Jak działa komputer, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011</li><li>6. Krzysztof Wojtuszkiewicz, Urządzenia techniki komputerowej. Urządzenia peryferyjne i interfejsy, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012</li></ol>
Literatura uzupełniająca:
<ol style="list-style-type: none"><li>1. A. Skorupski, Podstawy techniki cyfrowej, WKiŁ, 2001.</li><li>2. B. Wilkinson, Układy cyfrowe, WKiŁ, 2000.</li><li>3. W. Komorowski Krótki kurs architektury i organizacji komputerów, Warszawa ,Wydawnictwo Mikom, 2004,</li><li>4. P. Horowitz ., W. Hill. Sztuka elektroniki. Warszawa, WKiL 1995.</li></ol>






Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej