

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22 – 2024/25***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Projektowanie i symulacja układów elektronicznych</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot specjalnościowy
Język wykładowy	Polski
Koordinator	dr Mariusz Bester
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Mariusz Bester

\* -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 (zajęcia projektowe)	Liczba pkt. ECTS
5	15			15				15	5

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

X zajęcia w formie tradycyjnej

X zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

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

W – ZALICZENIE BEZ OCENY, L – ZALICZENIE Z OCENĄ, P – ZALICZENIA Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu budowy, funkcjonowania, parametrów i zastosowania elementów i układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, umiejętność posługiwania się dokumentacją katalogową elementów elektronicznych i projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Wyposażenie studenta w wiedzę z zakresu elementów i układów elektronicznych stosowanych w projektowaniu, symulacji i realizacji systemów mechatronicznych
C2	Kształtowanie umiejętności wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych planowania i przeprowadzania symulacji, eksperymentów i pomiarów w zakresie układów elektronicznych, stosowanych w systemach mechatronicznych
C3	Kształtowanie umiejętności projektowania i symulacji złożonych układów elektronicznych, mających zastosowanie w mechatronice, uwzględniając pozatechniczne aspekty, takie jak np. – użyteczność, bezpieczeństwo, ergonomię.
C4	Kształtowanie umiejętności projektowania, symulacji prototypowania i realizacji układów elektronicznych mających zastosowanie w mechatronice, następnie badaniach ich w warunkach laboratoryjnych
C5	Kształtowanie umiejętności prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z projektowaniem społecznie użytecznych systemów mechatronicznych opartych na układach elektronicznych

#### 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 zna podstawy prototypowania urządzeń elektronicznych oraz podstawy technologii produkcji PCB	K_Wo8
EK_02	Student potrafi symulować układy elektroniczne z wykorzystaniem programu LTSpice	K_Uo4, K_Uo5
EK_03	Student na podstawie symulacji potrafi określić podstawowe własności projektowanego urządzenia i ich zgodność z założeniami	K_Uo6, K_Uo5
EK_04	Student potrafi na podstawie wysymulowanego obwodu zaprojektować PCB z wykorzystaniem programu EAGLE	K_Uo7
EK_05	Student potrafi wykonać dokumentację projektowanego urządzenia oraz potrafi wygenerować pliki GERBER w celu przekazania PCB do produkcji	K_U11
EK_06	Student chce rozwijać swoje umiejętności i wiedzę związaną z projektowaniem i prototypowaniem urządzeń elektronicznych (II stopień – przedmiot Prototypowanie Urządzeń Elektronicznych)	K_Ko1
EK_07	Student potrafi projektować urządzenia elektroniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych (luty bezołowiowe, pola miedzi oraz pola masy)	K_Ko2

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Prezentacja środowiska symulacyjnego SPICE, opis obwodu
Zapis elementów biernych i czynnych w programie symulacyjnym SPICE
Analizy stałoprądowe, zmiennoprądowe i stanów nieustalonych w środowisku symulacyjnym SPICE
Niezależne i zależne źródła prądowe i napięciowe w środowisku symulacyjnym SPICE
Stosowanie podobwodów w środowisku symulacyjnym SPICE
Symulacja wybranych układów analogowych i cyfrowych w programie SPICE
Programy graficzne w projektowaniu i symulacji analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (EAGLE, Multisim, Altium Designer)
Prototypowanie układów elektronicznych

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych oraz zajęć projektowych

<b>Treści merytoryczne – laboratorium</b>
Symulacja układów analogowych z wykorzystaniem narzędzi numerycznych typu SPICE
Symulacja układów elektronicznych z wykorzystaniem narzędzi numerycznych SPICE
Projektowanie układów elektronicznych z zastosowaniem oprogramowania EDA – edycja schematów
Projektowanie układów elektronicznych z zastosowaniem oprogramowania EDA – projektowanie płytek PCB
Projektowanie układów elektronicznych z zastosowaniem oprogramowania EDA – tworzenie bibliotek elementów elektronicznych
Zaliczenie przedmiotu
<b>Treści merytoryczne – projekt</b>
Przepisy BHP. Program zajęć projektowych, warunki uzyskania zaliczenia
Określenie zakresu i tematyki prac. Wybór zadań projektowych
Zaprojektowanie, wybranego układu elektronicznego z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, takich jak bezpieczeństwo, ochrona środowiska i przydatność społeczna
Ocena projektów

### 3.4 Metody dydaktyczne

*Wykład: wykład problemowy*

*Laboratorium: wykonywanie doświadczeń i symulacji komputerowych zaprojektowanych układów elektronicznych*

*Projekt: metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy lub praktyczny).*

## 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	SPRAWOZDANIE	WYK.
EK_02	SPRAWOZDANIE, PROJEKT, OBSERWACJA	LAB, PROJ, WYK
EK_03	SPRAWOZDANIE	LAB

EK_04	PROJEKT	PROJ
EK_05	SPRAWOZDANIE, PROJEKT	LAB, PROJ
EK_06	PROJEKT	PROJ, WYK.
EK_07	SPRAWOZDANIE, PROJEKT	PROJ, WYK.

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

*Wykład - obecność na zajęciach wykładowych( zgodnie z regulaminem studiów UR) oraz pozytywne zaliczenia kolokwium, czyli osiągnięcie ponad 50% możliwych do osiągnięcia punktów.*

*Laboratorium – pozytywna uśredniona ocena na podstawie ocen cząstkowych z poszczególnych zagadnień tematycznych*

*Projekt – wykonanie projektu na ocenę pozytywną, co jest warunkowane spełnieniem przez projekt zakładanych zadań/celów, prawidłowe funkcjonowanie (symulacja) urządzenia oraz przedstawienie przez studenta przygotowanej do projektu dokumentacji technicznej budowanego urządzenia.*

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	1
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	80
SUMA GODZIN	126
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

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

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-----
zasady i formy odbywania praktyk	-----

## 7. LITERATURA

### Literatura podstawowa:

1. Kisiel Ryszard, Podstawy technologii montażu dla elektroników, Legionowo 2012,
2. Walczak Janusz, Marian Pasko, Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE, WPŚ 2012,
3. Baranowski Krzysztof, Welo Artur, Symulacja układów elektronicznych, Warszawa 1996,
4. Porębski Jan, Korohoda Przemysław, SPICE: program analizy nieliniowej układów elektronicznych, Warszawa 1993,
5. Dokumentacje elementów elektronicznych (datasheet)
6. Dokumentacje oprogramowania: Multisim, Altium Designer, Atmel Studio, Keil mVision,
7. Pease Robert A., Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny, BTC 2005
8. Materiały wspomagające proces nauczania-uczenia się studentów w systemie:  
<http://elearning.mechatronika.univ.rzeszow.pl/www/index.php>

### Literatura uzupełniająca:

1. Marszałek Aleksander, Elektronika, skrypt dla studentów mechatroniki, Rzeszów 2013,
2. Frąc Czesław, O sygnałach bez całek, Gdynia Olsztyn 2012,
3. Filipkowski Andrzej, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2004,
4. Hławniczko Andrzej (red), Laboratorium podstaw techniki cyfrowej, WPŚ 2001,
5. Kalisz Józef, Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ 2007,

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej