

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Projektowanie i symulacja układów elektronicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 5 semestr
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	3

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.
 Laboratoria – zaliczenie z oceną.
 Zajęcia projektowe – zaliczenie 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

C ₁	Wyposażenie studenta w wiedzę z zakresu elementów i układów elektronicznych stosowanych w projektowaniu, symulacji i realizacji systemów mechatronicznych.
C ₂	Kształtowanie umiejętności wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych planowania i przeprowadzania symulacji, eksperymentów i pomiarów w zakresie układów elektronicznych, stosowanych w systemach mechatronicznych.
C ₃	Kształtowanie umiejętności projektowania i symulacji złożonych układów elektronicznych, mających zastosowanie w mechatronice, uwzględniając pozatechniczne aspekty, takie jak np. – użyteczność, bezpieczeństwo, ergonomię.
C ₄	Kształtowanie umiejętności projektowania, symulacji prototypowania i realizacji układów elektronicznych mających zastosowanie w mechatronice, następnie badaniach ich w warunkach laboratoryjnych.
C ₅	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 ¹
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
EK_03	Student na podstawie symulacji potrafi określić podstawowe własności projektowanego urządzenia i ich zgodność z założeniami.	K_Uo6
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 potrafi projektować urządzenia elektroniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych (luty bezołowiowe, pola miedzi oraz pola masy).	K_Ko1
EK_07	Student potrafi zaprezentować na forum grupy projekt urządzenia i skonsultować go z prowadzącym oraz grupą.	K_Ko2

¹ 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

Treści merytoryczne
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 laboratoriów

Treści merytoryczne
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

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
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.

Laboratoria: wykonywanie doświadczeń i symulacji komputerowych zaprojektowanych układów elektronicznych.

Zajęcia projektowe: 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	Kolokwium – zaliczenie wykładu.	wykład
EK_02	Sprawozdanie. Obserwacja w trakcie zajęć.	lab.
EK_03	Kolokwium – zaliczenie wykładu. Sprawozdanie.	wykład, lab.
EK_04	Projekt.	zajęcia projektowe
EK_05	Sprawozdanie. Projekt.	lab. zajęcia projektowe
EK_06	Projekt. Obserwacja w trakcie zajęć.	zajęcia projektowe
EK_07	Projekt. Obserwacja w trakcie zajęć.	zajęcia projektowe

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład Warunkiem uzyskania zaliczenia wykładu jest obecność na zajęciach wykładowych (zgodnie z regulaminem studiów UR) oraz pozytywne zaliczenia kolokwium, czyli osiągnięcie ponad 50% możliwych do osiągnięcia punktów.
Laboratoria Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest opracowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń oraz uzyskanie ocen pozytywnych ze sprawozdań. Ocenę końcową stanowi średnia ocen cząstkowych z poszczególnych zagadnień tematycznych (sprawozdań).
Zajęcia projektowe Warunkiem zaliczenia zajęć projektowych jest 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 wykonanego 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 z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	77
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* 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:

- [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. WKŁ2007.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej