

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

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Integracja systemów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok, 7 semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. Marcin Grochowina
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Marcin Grochowina

* -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
7	9			18				9	5

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)

- Wykład – egzamin.
Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną.
Laboratoria – zaliczenie z oceną.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość zagadnień z przedmiotów: Podstawy programowania, Programowanie obiektowe, Układy mikroprocesorowe.
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi technikami integracji interdyscyplinarnej w systemach mechatronicznych.
C2	Zapoznanie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemów mechatronicznych.
C3	Nabywanie praktycznych umiejętności w zakresie budowy złożonych systemów integrujących komponenty z obszaru mechaniki, elektroniki i informatyki.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu integracji interdyscyplinarnej systemów złożonych z komponentów elektronicznych i mechanicznych w połączeniu z oprogramowaniem sterującym oraz komunikacji pomiędzy komponentami w obrębie systemu	K_Wo8
EK_02	Potrafi zaplanować proces realizacji zadania w zakresie opracowania projektu oraz wykonania na jego podstawie złożonego systemu mechatronicznego realizującego interakcje międzydyscyplinarne przy świadomości powiązań i interakcji pomiędzy poszczególnymi modułami.	K_Uo4
EK_03	Potrafi w sposób kreatywny opracować rozwiązanie problemu inżynierskiego stanowiącego podzespół układu złożonego oraz w trakcie integracji do systemu złożonego.	K_Uo6
EK_04	Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować urządzenie mechatroniczne (składające się z komponentów elektronicznych, mechanicznych, informatycznych itp.)	K_Uo7
EK_05	Potrafi dokonać analizy sygnałów w obrębie zintegrowanego systemu i ocenić na ich podstawie poprawność funkcjonowania systemu	K_U11
EK_06	Rozumie, iż postęp technologiczny ma wpływ na środowisko naturalne i przy podejmowaniu decyzji stara się go minimalizować	K_Ko1
EK_07	Rozumie, iż w przypadku trudności z rozwiązaniem zadania powinien skorzystać z doświadczenia ekspertów	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Budowa układów elektronicznych obsługujących układy sensoryczne, zabezpieczenia przed

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

nieprawidłowym działaniem, eliminacja szumów i zakłóceń.
2. Budowa układów elektronicznych obsługujących układy wykonawcze, sterowanie unipolarne i bipolarne, mostki H i 1/2H.
3. Dobór parametrów elementów mocy w układach zasilania aktuatorów, projektowanie układów zasilania elementów wykonawczych.
4. Algorytmy obsługi elementów sensorycznych, filtracja sygnałów wejściowych.
5. Algorytmy obsługi elementów wykonawczych, sterowanie mocą wyjściową układów.
6. Zależności czasowe, sterowanie w czasie rzeczywistym, maszyna stanów.
7. Budowa modelu interakcji w systemie w oparciu o maszynę stanów.

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
1. Obsługa programowa i sprzętowa układów sensorycznych, układy zabezpieczające przed drganiami zestyków, kliabracja.
2. Obsługa programowa i sprzętowa układów sterujących aktuatorami, mostki i półmostki H, projektowanie układów sterujących pod zadane obciążenie i jego charakter.
3. Optymalizacja algorytmów obsługi sensorów i aktuatorów, zależności czasowe, pomiar czasu w systemie, synchronizacja.
4. Integracja na poziomie układ mechaniczny – układ elektroniczny, budowa modelu dla procesu integracji.
5. Integracja warstwy programowej z warstwą sprzętową, interakcje interdyscyplinarne, zabezpieczenie układu przed nieprawidłowym działaniem.
6. Opracowanie warstwy zewnętrznego sterowania, opracowanie i implementacja protokołów komunikacji.
7. Wykonanie projektu i budowa stanowiska nadzorczego, połączenie z modelem, integracja protokołów komunikacji.

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
1. Opracowanie koncepcji rozwiązania mechatronicznego wg zadanych kryteriów, rozpoznanie technologii, wybór komponentów podstawowych.
2. Wykonanie projektu części mechanicznej wraz z wizualizacjami i rysunkami technicznymi.
3. Wykonanie projektu części elektronicznej wraz z układami czujników i układami sterującymi elementami wykonawczymi.
4. Opracowanie algorytmów sterujących i ich implementacja w układzie sterowania.
5. Integracja podsystemów, uruchomienie opracowanego rozwiązania jako całości.
6. Prezentacja procesu realizacji projektu oraz jego wyników.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykłady z prezentacją,

Laboratoria – rozwiązywanie zadań, praca w grupach, analiza przykładów, dyskusja.

Zajęcia projektowe – projektowanie aplikacji w modelu klient-serwer, praca indywidualna, dyskusja.

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	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_02	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_03	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_04	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_05	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_06	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe
EK_07	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów, realizacja projektu	w., lab., zajęcia projektowe

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Egzamin - uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.

Punktacja przyjęta podczas oceny egzaminu:

Ocena z przedmiotu						
Przedział punktacji	0%- 50%	51%- 60%	61%- 70%	71%- 80%	81%- 90%	91%- 100%
Ocena	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0

Wykład – obecność na zajęciach

Ćwiczenia laboratoryjne – ocena z odpowiedzi i/lub sprawdzianów wejściowych; aktywność na zajęciach, kolokwium zaliczeniowe.

Kolokwium w formie praktycznej realizacji zadania zaliczeniowego - ocenę pozytywną z kolokwium student uzyskuje w przypadku poprawnej implementacji i uruchomienia komunikacji w modelu klient-serwer

Ocenę końcową z laboratorium oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych z kolokwium i odpowiedzi / sprawdzianów oraz z aktywności w proporcji 50% ocena z kolokwium i 25% ocena aktywności, 25% ocena ze sprawdzianów wejściowych, przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

Projekt – ocena wykonanego projektu; ocena z odpowiedzi na zadane pytania z zakresu zrealizowanego projektu. Ocenę końcową z projektu oblicza się jako średnią arytmetyczną ocen uzyskanych za napisany program, dokumentację i odpowiedź.

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	36
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny nie kontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	84
SUMA GODZIN	145
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** 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] Marek Wiktor Szelerski: Praktyczne podstawy mechatroniki. KEBE 2022.
Literatura uzupełniająca: [1] Grochowina Marcin, Krzysztof Tyburski: Genetic algorithms in active vibration reduction problem. Vibrations in Physical Systems. 33.2 (2022).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej