

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 stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok, 7 semestr
Rodzaj przedmiotu	przedmiot specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. M. Grochowina
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. M. 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	15			30				15	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

C ₁	Zapoznanie z podstawowymi technikami integracji interdyscyplinarnej w systemach mechatronicznych.
C ₂	Zapoznanie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemów mechatronicznych.
C ₃	Nabycie 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

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
1. Budowa układów elektronicznych obsługujących układy sensoryczne, zabezpieczenia przed 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 drganiem 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,

Ćwiczenia laboratoryjne – rozwiązywanie zadań, praca w grupach, analiza przykładów, dyskusja.

Projekt - projektowania 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 z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny nie kontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
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	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Praktyczne podstawy mechatroniki, Marek Wiktor Szellerski, KEBE 2022

Literatura uzupełniająca:

Grochowina, Marcin, and Krzysztof Tyburski. "Genetic algorithms in active vibration reduction problem." *Vibrations in Physical Systems* 33.2 (2022).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej