

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Mechatronika i systemy sterowania</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Mechatronics and Control Systems
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Maszyny i urządzenia energetyczne
<b>Poziom i forma studiów:</b>	II stopień / niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu</b>	W09ENJ-SM0003
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami – dotyczy kursów realizowanych w ramach studiów I stopnia. Dodatkowo kompetencje w zakresie kursów: Podstawy Elektrotechniki i Elektroniki oraz Podstawy Automatyki

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczącej następujących elementów układów mechatronicznych
- C1.1. Czujniki wielkości fizycznych (sensory)
  - C1.2. Elementy wykonawcze (aktuatory)
  - C1.3. Urządzenia sterujące – mikrokontrolery, sterowniki PLC

C2. Zdobyć umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów mechatronicznych z zakresu

C2.1. projektowania struktury układu mechatronicznego

C2.2. doboru parametrów elementów mechatronicznych wchodzących w skład takiego układu

C2.3. Tworzenia algorytmu sterowania i programu sterującego dla systemu mechatronicznego.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy: student

PEK\_W01 – potrafi zdefiniować i zastosować model obiektu mechatronicznego

PEK\_W02 – zna fizyczne podstawy działania czujników i elementów wykonawczych

PEK\_W03 – zna podstawy programowania mikrokontrolerów

PEK\_W04 – zna podstawy programowania sterowników PLC

PEK\_W05 – ma wiedzę o budowie i zasadzie działania prostego sterownika

mikroprocesorowego. PEK\_W06 – ma wiedzę o rozwiązaniach technicznych stosowanych w mechatronicznych układach napędowych.

PEK\_W07 – posiada podstawową wiedzę o złożonych systemach sterowania i o oprogramowaniu SCADA.

Z zakresu umiejętności: student

PEK\_U01 – potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry obiektów mechatronicznych

PEK\_U02 – potrafi zbudować najprostszy układ sterowania oparty na mikrokontrolerze.

PEK\_U03 – potrafi dobierać czujniki (sensory) i elementy wykonawcze (aktuatory) stosownie dla danego obiektu mechatronicznego i rodzaju zastosowania

PEK\_U04 – potrafi napisać proste programy dla sterownika PLC obsługujące zadany proces produkcyjny

PEK\_U05 – potrafi zaprojektować i zbudować prosty układ sterowania logicznego oparty na sterowniku PLC.

PEK\_U06 – potrafi sprzęgać ze sterownikiem PLC elektromechaniczne i elektropneumatyczne elementy wykonawcze.

PEK\_U07 – potrafi zanalizować strukturę i działanie istniejącego układu sterowania.

Z zakresu kompetencji społecznych: student

PEK\_K01 – potrafi wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować,

PEK\_K02 – posiada zdolność zespołowej współpracy mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,

PEK\_K03 – rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

PEK\_K04 – rozwija zdolność samooceny oraz odpowiedzialność za wyniki podejmowanych działań,

PEK\_K05 – przestrzega zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

PEK\_K06 – myśli twórczo

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, relacje pomiędzy mechatroniką a innymi dyscyplinami nauki	2
Wy2	Programowalne układy sterowania – wprowadzenie. Algorytm procesu, maszyna Turinga, architektura von Neumanna.	2
Wy3	Mikrokontrolery – wprowadzenie, pojęcia podstawowe, architektura wewnętrzna	2
Wy4	Mikrokontrolery – metody programowania	2
Wy5	Mikrokontrolery – metody sprzęgania z urządzeniami zewnętrznymi	2
Wy6	Przykładowe zastosowania mikrokontrolerów, roboty mobilne	2
Wy7	Czujniki podstawowych wielkości fizycznych (ciśnienie, temperatura, przemieszczenie)	2
Wy8	Enkodery, czujniki położenia, przykłady zastosowań	2
Wy9	Elementy układów przeniesienia napędu (przekładnie, sprzęgła, śruby pociągowe)	2
Wy10	Przykładowe zastosowania podzespołów mechatronicznych – urządzenia CNC	2
Wy11	Mechatronika w zastosowaniach biomedycznych – pneumatyczny czujnik fali tętna krwi.	2
Wy12	Sterowniki PLC – wprowadzenie, pojęcia podstawowe	2
Wy13	Sterowniki PLC – przegląd rozwiązań i architektur systemowych	2
Wy14	Sterowniki PLC – metody programowania, języki opisu algorytmu, przykłady programów	2
Wy15	Sterowniki PLC – duże systemy sterowania, oprogramowanie SCADA	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie	2
La2	Mikrokontrolery – system uruchomieniowy z mikrokontrolerem (szkolenie wstępne)	2
La3	Kompilator C dla mikrokontrolerów - wprowadzenie	2
La4	Sprzęganie diod LED i przycisków z portami wyjściowymi mikrokontrolera	2
La5	Obsługa klawiatury matrycowej przy użyciu portu mikrokontrolera	2
La6	Sterowanie wyświetlaczami LED za pomocą mikrokontrolera.	2
La7	Obsługa alfanumerycznego wyświetlacza LED za pomocą mikrokontrolera	2
La8	Obsługa przetwornika A/C oraz wbudowanego w mikrokontroler	2
La9	Sterowniki PLC – wprowadzenie. Zasady podłączania sygnałów I/O do sterownika	2
La10	Sterowniki PLC – podstawy programowania w języku drabinkowym	2
La11	Sterowniki PLC – obsługa timerów i liczników	2
La12	Sterowniki PLC –obsługa panela operatorskiego i modułów rozszerzeń	2
La13	Sterowniki PLC –obsługa modułowych systemów produkcyjnych	2
La14	Sterowniki PLC – realizacja projektu indywidualnego, zaawansowane metody programowania.	2
La15	Zajęcia dodatkowe, zaliczenia	2
	Suma godzin	<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy  
N2. Laboratorium: przygotowanie w formie sprawozdania, praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad realizowanym zadaniem, pisemna lub ustna kontrola przygotowania.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEK_W01 PEK_W07, PEK_U01 PEK_U07, PEK_K01 PEK_K06	Egzamin pisemny
P2	PEK_W01 PEK_W07, PEK_U01 PEK_U07, PEK_K01 PEK_K06	Odpowiedzi ustne, sprawozdania

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Poradnik Mechatronika, wyd. REA, 2020
- [2] Cetinkunt S., Mechatronics with Experiments, Wiley 2015
- [3] Michael B. Hstand, David G. Alciatore, Introduction to mechatronics and measurement systems, McGraw-Hill Education (India) Pvt Ltd, 2007
- [4] Jędrusyna A., Tomczuk K., Mechatronics and Control Systems Handbook. Wyd. PWr 2010.
- [5] W. Bolek, E. Ślifirska: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw automatyki, skrypt PWr, 2001
- [6] E. Ślifirska: Laboratorium sterowania procesami dyskretnymi, skrypt PWr, 1998

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dorf. R.C, Modern control systems, 12th Ed., Prentice-Hall 2011

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Artur Jędrusyna, Artur.Jedrusyna@pwr.edu.pl