

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2024/2025**  
*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Systemy kontrolno-pomiarowe</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Maciej Balawejder (w) dr inż. Tomasz Piechowiak (ćw)

\* - *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 (jakie?)	Liczba pkt ECTS
2	15			15					4

**1.2 Sposób realizacji zajęć**

X zajęcia w formie tradycyjnej

 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.2 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawy fizyki, chemii i elektrotechniki.

**3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE****3.1 Cele przedmiotu**

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi systemami i łączami transmisji danych
C2	Poznanie działania podstawowych czujników pomiarowych

C <sub>3</sub>	Poznanie podstawowej aparatura kontrolno-pomiarowej stosowanej w OZE i GO
----------------	---

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	zna problematykę z zakresu monitoringu oraz pomiarów parametrów procesów wykorzystywanych do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i gospodarowania odpadami	K_Wo5
EK_02	zna metody badań stosowanych w procesach pozyskiwanie energii, w tym techniki pomiaru i pozyskiwania danych oraz metody ich analizy	K_Wo7
EK_03	potrafi samodzielnie wykonywać pomiary, interpretować wyniki oraz formułować wnioski, a następnie przedstawiać je korzystając z właściwie dobranych metod i technik informacyjno-komunikacyjnych	K_Uo2
EK_04	potrafi opracować i wykonać doświadczenie dotyczące systemów pomiarowych w instalacjach związanych z gospodarką odpadami i energetyką, szczególnie uwzględniając metody elektrochemiczne, spektrofotometryczne i chromatograficzne, zgodnie z wymaganiami BHP oraz dbałością o stanowisko pracy	K_Uo6 K_U11
EK_05	jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy, jej wszechstronnej analizy i krytycznej oceny	K_Ko1

### 3.3. Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawy automatyki i sterowania.
Postawy działania czujników temperatury, ciśnienia, pH itp.
Budowa i działanie aparatura kontrolno-pomiarowej stosowanej w OZEiGO

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Systemy pomiarowe i pomiar wybranych wielkości (temperatura, wilgotność gazów, natężenie przepływu płynów, ciśnienie, BZT5) w warunkach laboratoryjnych.
Systemy kontrolne oparte o pomiary konduktometryczne, potencjometryczne oraz spektrofotometryczne w zakresie UV-Vis i IR i ich zastosowanie w energetyce i gospodarce odpadami.
Przegląd systemów pomiarowych wykorzystywanych w ocenie stopnia zanieczyszczenia próbek odpadów węglowodorami aromatycznymi z grupy BTEX.

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, analiza doświadczeń.

## 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 pisemne, egzamin	w, ćw. lab.
EK_02	kolokwium pisemne, egzamin	w, ćw. lab.
EK_03	kolokwium pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną.

Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwiów i aktywne uczestniczenie we wszystkich zajęciach laboratoryjnych

O ocenie pozytywnej z egzaminu decyduje liczba uzyskanych punktów z egzaminu pisemnego (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb > 90%

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

## 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	– udział w konsultacjach 6
	– udział w egzaminie 2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	– przygotowanie do zajęć 30
	– przygotowanie do egzaminu 32
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

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

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
------------------	--

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Przenośne systemy pomiarowe, Elektronika Praktyczna 6/2005
2. Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN Warszawa 2017
3. Sprzęt i aparatura kontrolno-pomiarowa stosowana w przetwórstwie spożywczym, Projekt „Model systemu wdrażania i upowszechniania kształcenia na odległość w uczeniu się przez całe życie”. Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego - Wyposażenie zakładów przetwórstwa spożywczego
4. Małka P., Frączek M. System sterowania oraz aparatura kontrolno-pomiarowa Oczyszczalni Ścieków Płaszów - MPWiK S.A. w Krakowie 2017

Literatura uzupełniająca:

1. Zarębski K. Nowoczesne, wspomagane techniką komputerową systemy pomiarowe  
[https://mail.pk.edu.pl/~kmiernik/dydaktyka/materialy/LZKWPI/Nowoczesne\\_systemy\\_pomiarowe.PDF](https://mail.pk.edu.pl/~kmiernik/dydaktyka/materialy/LZKWPI/Nowoczesne_systemy_pomiarowe.PDF) dostęp: 13.12.2017

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej