

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030

(skrajne daty)

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Monitoring, IoT i analiza dużych zbiorów danych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Zarządzanie, materiały i technologie w energetyce
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 6 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	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 (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	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 – egzamin

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, statystyki, fizyki i elektrotechniki oraz umiejętność obsługi narzędzi informatycznych. Ogólna znajomość zagadnień energetyki i gotowość do pracy z danymi pomiarowymi.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, statystyki, fizyki i elektrotechniki oraz umiejętność obsługi narzędzi informatycznych. Ogólna znajomość zagadnień energetyki i gotowość do pracy z danymi pomiarowymi.
C2	Wykształcenie umiejętności pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych pomiarowych, w tym dużych zbiorów danych, w celu oceny stanu technicznego systemów energetycznych, identyfikacji trendów oraz wsparcia decyzji technicznych i menedżerskich.
C3	Ukształtowanie świadomości znaczenia jakości danych, bezpieczeństwa informacji oraz odpowiedzialnego wykorzystania nowoczesnych technologii cyfrowych w energetyce, z uwzględnieniem zasad efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju.

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	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i statystyczne wykorzystywane w analizie danych pomiarowych, w szczególności pochodzących z systemów monitoringu i Internetu Rzeczy w energetyce, oraz potrafi interpretować ich znaczenie dla opisu procesów i zjawisk zachodzących w systemach energetycznych.	K_Wo1
EK_02	Absolwent zna architekturę systemów monitoringu i IoT, narzędzia informatyczne oraz metody obliczeniowe stosowane w pozyskiwaniu, przetwarzaniu i analizie dużych zbiorów danych, wykorzystywanych w zadaniach inżynierskich oraz procesach zarządzania energią.	K_Wo9
EK_03	Absolwent zna współczesne uwarunkowania technologiczne, środowiskowe i społeczne związane z wdrażaniem systemów monitoringu, IoT i analizy danych w energetyce, w tym dylematy dotyczące bezpieczeństwa informacji, efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju.	K_W14

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

EK_o4	Absolwent potrafi analizować złożone i nietypowe problemy techniczne oraz organizacyjne związane z monitoringiem systemów energetycznych, Internetem Rzeczy i analizą danych, a następnie dobierać i stosować adekwatne metody ich rozwiązania.	K_U01
EK_o5	Absolwent potrafi pozyskiwać dane i informacje z różnych źródeł, w tym z literatury naukowej, dokumentacji technicznej oraz baz danych, dokonywać ich selekcji, krytycznej analizy i integracji z posiadaną wiedzą w celu formułowania wniosków i uzasadniania decyzji inżynierskich.	K_U02
EK_o6	Absolwent potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi informatycznych i technik ICT do akwizycji, przetwarzania, analizy i wizualizacji danych pomiarowych pochodzących z systemów monitoringu i IoT w energetyce.	K_U03
EK_o7	Absolwent potrafi przygotować udokumentowane opracowania i sprawozdania z realizowanych zadań laboratoryjnych i projektowych, obejmujące opis zastosowanych metod, analizę wyników oraz poprawnie sformułowane wnioski techniczne i zarządcze.	K_U04
EK_o8	Absolwent potrafi przedstawiać wyniki analiz danych oraz realizowanych zadań w formie ustnej i wizualnej, wykorzystując wykresy, zestawienia i prezentacje multimedialne, w sposób logiczny i zrozumiały dla odbiorcy technicznego i nietechnicznego.	K_U05
EK_o9	Absolwent potrafi stosować metody i techniki pomiarowe, laboratoryjne oraz analityczne w badaniach systemów energetycznych, planować i realizować proste eksperymenty badawcze, a także krytycznie analizować i interpretować uzyskane wyniki.	K_U08
EK_10	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować proces uczenia się w zakresie nowoczesnych technologii monitoringu, IoT i analizy danych, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i dostosowywania się do zmieniających się wymagań sektora energetycznego.	K_U16
EK_11	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie inżynierii materiałowej, nauk fizycznych, energetyki i zarządzania oraz do planowania dalszego rozwoju kompetencji zawodowych w obszarze nowoczesnych technologii monitoringu, IoT i analizy danych.	K_K02

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Rola monitoringu i danych w nowoczesnej energetyce zh

Internet Rzeczy (IoT) i systemy cyber-fizyczne w energetyce 2h
Czujniki i systemy pomiarowe w energetyce 2h
Akwizycja i transmisja danych w systemach monitoringu 2h
Duże zbiory danych (Big Data) w energetyce 2h
Przechowywanie danych i chmura obliczeniowa 2h
Wstępna obróbka i jakość danych pomiarowych
Analiza danych i wizualizacja – wsparcie decyzji 1h

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do laboratoriów monitoringu i IoT
Pomiary i akwizycja danych z czujników
Transmisja danych w systemach IoT
Strukturyzacja i zapisywanie danych pomiarowych
Wstępna obróbka danych pomiarowych
Analiza statystyczna danych energetycznych
Wizualizacja danych i analiza trendów
Projekt laboratoryjny – monitoring obiektu energetycznego

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład problemowy z prezentacją multimedialną, Laboratorium

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 pisemny	W
EK_02	Egzamin pisemny	W
EK_03	Egzamin pisemny	W
EK_04	Sprawozdanie, obserwacja	Lab.
EK_05	Sprawozdanie, obserwacja	Lab.
EK_06	Sprawozdanie, obserwacja	Lab.
EK_07	Sprawozdanie	Lab.
EK_08	Sprawozdanie	Lab.
EK_09	Sprawozdanie	Lab.
EK_10	Sprawozdanie	Lab.
EK_11	Obserwacja, Wnioski sprawozdań	W, Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu Monitoring, IoT i analiza dużych zbiorów danych jest:
Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego z wykładu.
Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium, na podstawie ocen częściowych ze sprawozdań.
Spełnienie wymagań formalnych, w szczególności:
– obecność na zajęciach laboratoryjnych i wykładzie zgodnie z regulaminem studiów,
– terminowe oddanie sprawozdań,
– zaliczenie wszystkich przewidzianych ćwiczeń laboratoryjnych.

Kryteria oceny

Wykład – egzamin

Ocena zależna od stopnia opanowania treści wykładu, poprawności odpowiedzi, umiejętności interpretacji zagadnień oraz zastosowania wiedzy w obszarze energetyki.

Laboratorium – sprawozdania

Ocena zależna od kompletności i poprawności sprawozdań, jakości analizy danych oraz poprawności sformułowanych wniosków.

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)	6
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	86
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

1. Literatura podstawowa:
2. Zieliński T. P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2014.

3. Buyya R., Dastjerdi A. V. (red.) Internet of Things. Principles and Paradigms, Morgan Kaufmann, Elsevier, 2016.
4. Kotu V., Deshpande B. Data Science: Concepts and Practice, Morgan Kaufmann, Elsevier, 2019.
5. Daneshvar M., Mohammadi-Ivatloo B., Zare K., Anvari-Moghaddam A. (red.), IoT-Enabled Multi-Energy Systems: From Isolated Energy Grids to Modern Interconnected Networks, Elsevier, 2023.
6. Vijayalakshmi S., Savita, Balusamy B., Dhanaraj R. K., AI-Powered IoT in the Energy Industry: Digital Technology and Sustainable Energy Systems, Springer Nature, 2023.

Literatura uzupełniająca:

1. Bień A. *Systemy pomiarowe w elektroenergetyce*, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2013.
2. Billewicz K. *Smart metering. Inteligentny system pomiarowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej