

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Alternatywne źródła energii
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	Stacjonarna
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowe do wyboru
Język wykładowy	Język polski
Koordynator	dr hab. Andrzej Wał, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Andrzej Wał, prof. UR

* -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
4	15					15			2

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

zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu fizyki technicznej oraz termodynamiki.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Poznanie własności fizycznych alternatywnych źródeł energii.
C2	Umiejętność wyznaczania parametrów energetycznych alternatywnych źródeł energii.
C3	Wiedza na temat wykorzystanie alternatywnych źródeł energii oraz ich wpływie na środowisko.

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	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki, w tym termodynamiki, a także ich techniczne zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w zakresie energetyki.	K_Wo2
EK_02	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu elektrotechniki, niezbędne w kontekście elementów i układów elektroenergetycznych. Zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych związanych z energetyką.	K_Wo4
EK_03	współczesne rozwiązania w zakresie wytwarzania, eksploatacji i modernizacji systemów energetycznych, w tym alternatywnych źródeł energii, technologii niskoemisyjnych, zaawansowanych materiałów oraz technologii stosowanych przy wytwarzaniu energii.	K_Wo8
EK_04	zna dylematy współczesnej cywilizacji w zakresie nowoczesnych technologii wykorzystywanych w energetyce, w tym zagadnień ochrony środowiska.	K_W14
EK_05	analizować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy techniczne związane z wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii.	K_Uo1
EK_06	właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią naukową w zakresie alternatywnych źródeł energii.	K_Uo6
EK_07	przeprowadzić ocenę efektywności energetycznej alternatywnych źródeł energii.	K_Uo9

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

EK_o8	ocenić rozwiązania projektowe w zakresie materiałów, elementów i układów energetycznych, korzystających z alternatywnych źródeł energii, ze względu na zadane kryteria: użytkowe, ekonomiczne oraz w aspekcie zasady zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.	K_U11
EK_o9	brać udział w debacie, przedstawiać różne fakty, opinie i stanowiska, dokonywać krytycznej oceny poznanych treści i opinii związanych z alternatywnymi źródłami energii.	K_U14
EK_10	właściwie planować i organizować pracę, indywidualnie oraz zespołowo, nad projektami związanymi z alternatywnymi źródłami energii.	K_U15
EK_11	planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie nowoczesnych technologii wykorzystujących alternatywne źródła energii.	K_U16
EK_12	przedstawiania konsekwencji odpowiedzialnego wprowadzania nowych technologii związanych z alternatywnymi źródłami energii i ich wpływie na życie codzienne.	K_Ko3

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Klasyfikacja źródeł energii, pojęcie alternatywnych źródeł energii.
Alternatywne źródła energii, sprawność energetyczna, bilanse.
Gazowe źródła energii oraz technologie ich wykorzystania.
Wodór jako źródło energii. Technologie wykorzystanie wodoru w energetyce i transporcie.
Energetyka jądrowa jako źródło energii.
Odpady i biomasa w produkcji energii.
Energia słoneczna i techniki jej wykorzystania: fotowoltaika i kolektory słoneczne.
Energetyka wiatrowa.
Energia wodna i geotermia.
Porównanie alternatywnych źródeł energii: sprawność, emisje, dyspozycyjność, wpływ na środowisko.
Kierunki rozwoju alternatywnych źródeł energii.

B. Zajęcia projektowe

Treści merytoryczne
Analiza energetyczna paliw gazowych (biogaz, gaz ziemny).
Wodór jako źródło energii: energetyczny koszt wytwarzania wodoru, wartość opałowa wodoru w porównaniu do innych gazów, wykorzystanie wodoru w ogniwie paliwowym.
Energetyka jądrowa: porównanie elektrowni jądrowej i elektrowni ciepłej pod kątem sprawności, emisji, zużycia paliwa.

Biomasa jako źródło energii: bilans energii, sprawność, emisje.
Analiza produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej.
Produkcja energii przez turbinę wiatrową.
Porównawcza analiza kosztów wybranych technologii energetycznych w całym cyklu życia.
Porównawcza analiza środowiskowa wybranych technologii energetycznych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną
Metoda projektów

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	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, egzamin	w, projekt
Ek_02	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, egzamin	w, projekt
Ek_03	projekt, egzamin	w, projekt
Ek_04	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	w, projekt
Ek_05	projekt, egzamin	w, projekt
Ek_06	obserwacja w trakcie zajęć, projekt, egzamin	w, projekt
Ek_07	projekt, egzamin	w, projekt
Ek_08	projekt, egzamin	w, projekt
Ek_09	obserwacja w trakcie zajęć	w, projekt
Ek_10	projekt	projekt
Ek_11	obserwacja w trakcie zajęć	w, projekt
Ek_12	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	w, projekt

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunki zaliczenia pisemnego egzaminu:
50%-60% maksymalnej ilości punktów – ocena 3.0,
61%-70% - ocena 3.5,
71%-80% - ocena 4.0,
81%-90% - ocena 4.5,
91%-100% - ocena 5.0.

Warunki zaliczenia projektów:

Ocena dostateczna: Student posiada podstawową wiedzę o alternatywnych źródłach energii i ich wykorzystaniu. Potrafi opisać i wyznaczyć na podstawie obliczeń, wykorzystując gotowe wzory, własności tych źródeł. Potrafi korzystać z literatury przedmiotu.

Ocena dostateczny plus: Student posiada więcej niż podstawową wiedzę o alternatywnych źródłach energii i ich wykorzystaniu. Potrafi opisać i wyznaczyć na podstawie obliczeń, wykorzystując gotowe wzory, własności tych źródeł. Potrafi korzystać z literatury przedmiotu.

Ocena dobra: Student posiada wiedzę o alternatywnych źródłach energii i ich zastosowaniach na poziomie dobrym. Zna modele fizyczne opisujące procesy energetyczne i potrafi je stosować do wyznaczenia parametrów ilościowych. Potrafi dobierać odpowiednią literaturę do analizowanych zagadnień.

Ocena dobry plus: Student posiada wiedzę o alternatywnych źródłach energii i ich zastosowaniach na poziomie dobry plus. Zna modele fizyczne opisujące procesy energetyczne i potrafi je stosować do wyznaczenia parametrów ilościowych. Potrafi analizować i porównywać otrzymane wyniki. Potrafi dobierać odpowiednią literaturę do analizowanych zagadnień.

Ocena bardzo dobra: Student posiada wiedzę o alternatywnych źródłach energii na poziomie bardzo dobrym i potrafi ją wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wytwarzania energii. Zna zalety i ograniczenia stosowanych rozwiązań w tym zakresie. Potrafi porównywać i analizować otrzymane wyniki. Potrafi dobierać odpowiednią literaturę do analizowanych zagadnień.

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.)	18
SUMA GODZIN	54
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

* 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:

W. M. Lewandowski, E. Klugmann-Radziemska, Proekologiczna odnawialne źródła energii, PWN, Warszawa, 2022.

T. Chmielniak, T. Chmielniak, Energetyka wodorowa, PWN, Warszawa 2025.

G. Jeziński, Energetyka jądrowa wczoraj i dziś, Wydawnictwo Naukowo-techniczne, Warszaw, 2025

N. Szubska-Włodarczyk, Rynek biomasy rolnej jako surowca energetycznego: ujęcie modelowe i praktyczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2018.

E. Klugmann-Radziemska, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2023

Literatura uzupełniająca:

S. Zieliński, Elektrownie jądrowe w nowoczesnej gospodarce: technologie, ekonomika, bezpieczeństwo, PWN, Warszawa 2024.

A. Ziębik, M. Szega, W. Stanek, Systemy energetyczne a środowisko, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.

R. Bartnik, Z. Buryń, A. Hnydiuk-Stefan, Ekonomika energetyki w modelach matematycznych z czasem ciągłym, PWN, Warszawa, 2017.

J. Taubman, Węgiel i alternatywne źródła energii: prognozy na przyszłość, PWN, Warszawa, 2011.

K. Kornarzyński, Przewodnik do ćwiczeń z fizycznych podstaw naturalnych źródeł energii, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Lublin, 2016.

W. Ciechanowicz, S. Szczukowski, Ogniwa paliwowe, wodór, metanol i biomasa szansą rozwoju obszarów wiejskich i zurbanizowanych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2015.

Z. Wrzesiński, Termodynamika odnawialnych źródeł energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2017.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej