

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2023-2027...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Paliwa niskoemisyjne
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Inżynierii materiałowej
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok/ V semestr
Rodzaj przedmiotu	Ścieżka kształcenia w zakresie: Materiały dla ekoenergetyki
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	dr inż. Kamil Szmuc
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Kamil Szmuc

* -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
V	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)

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe zagadnienia z zakresu fizyki i chemii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rodzajami paliw energetycznych i ich charakterystyką.
C2	Zapoznanie studentów ze sposobami przetwarzania jednych form energii w inne.
C3	Prezentowanie cech i rodzajów paliw niskoemisyjnych i zeroemisyjnych.

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	Student posiada wiedzę o rodzajach paliw stosowanych w energetyce i ich właściwościach.	K_Wo3
EK_02	Student zna i rozumie znaczenie nanomateriałów węglowych, metalicznych i metaloorganicznych w technologiach wodorowych i ogniw paliwowych.	K_Wo5
EK_03	Student potrafi sporządzić raport z całości przebiegu eksperymentu lub symulacji wraz z ostatecznymi wynikami i ich krytyczną oceną.	K_Uo3
EK_04	Student potrafi dobrać optymalny układ technologiczny do spalania różnych rodzajów paliw jak również wykonać niezbędne obliczenia i analizy umożliwiające określenie parametrów procesu spalania, wraz z ograniczeniem emisji substancji szkodliwych.	K_Uo4
EK_05	Student ma świadomość wpływu poszczególnych technologii energetycznych na środowisko i konieczność ich ciągłego rozwoju w celu ograniczenia emisji substancji szkodliwych.	K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Charakterystyka paliw z uwzględnieniem paliw niskoemisyjnych i zeroemisyjnych.
2. Wykorzystanie paliw stałych, ciekłych i gazowych.
3. Oddziaływanie procesów pozyskiwania, przetwarzania, konwersji i wykorzystania paliw na środowisko naturalne.

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

4. Teoretyczne podstawy i parametry procesu spalania.
5. Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych.
6. Wodór jako paliwo.
7. Alkohole i etery jako paliwa.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wykonanie projektu obejmującego wykorzystanie danego rodzaju paliwa w zaproponowanej instalacji. Wykonanie obliczeń dla danego rodzaju paliwa: kaloryczność, stechiometria spalania, emisja CO _x , SO ₂ , NO _x , kontrola procesu spalania, obliczenia energetyczne. Określenie sprawności ogniwa paliwowego.

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną,

Zajęcia projektowe: wykonanie projektu o charakterze badawczym/wdrożeniowym/praktycznym

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	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w;zp
EK_02	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w;zp
EK_03	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	zp
EK_04	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w;zp
EK_05	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w;zp

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie na podstawie kolokwium zaliczeniowego w formie pisemnej

Zajęcia Projektowe zaliczane na podstawie oceny z projektu końcowego/zaliczeniowego.

Sposób obliczenia ocen:

dst. (51-60)% pkt.

+dst (61-70)% pkt.
db (71-80)% pkt.
+db (81-90)% pkt.
bdb (91-100)% pkt.

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)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	18
SUMA GODZIN	50
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	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. Praca pod red. W. Kordylewskiego „Spalanie i paliwa”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008; 2. K. Stańczyk „Czyste technologie użytkowania węgla”, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2008; 3. J. Jarosiński „Techniki czystego spalania” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996 4. J. Surygała „Wodór jako paliwo” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007; 5. A. Szkarowski „Paliwa gazowe Podstawy efektywnego i ekologicznego wykorzystania” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2022
Literatura uzupełniająca: 1. O’Hayre, R., Cha, S.-W., Colella, W., & Prinz, F. (2016). <i>Fuel Cell Fundamentals</i> (3rd ed.). Wiley.

2. *S. Hosseini „Fundamentals of Hydrogen Production and Utilization in Fuel Cell Systems” Elsevier 2023*

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

