

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2024-2028...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Paliwa niskoemisyjne
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, 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	Przedstawienie 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

