

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Termodynamika i transport ciepła</b>
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	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr Grzegorz Górski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Grzegorz Górski

\* -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
3	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 – zaliczenie bez oceny

Laboratorium – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie przedmiotów: fizyka i matematyka

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu termodynamiki gazów doskonałych i rzeczywistych
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z cyklami termodynamicznymi wykorzystywanymi w urządzeniach stosowanych do produkcji energii
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu wymiany energii

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna i rozumie podstawowe twierdzenia i prawa z zakresu termodynamiki niezbędne do opisu zjawisk termodynamicznych i konieczne do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii materiałowej i energetyki	K_Wo2
EK_02	Student zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu wykorzystania materiałów inżynierskich w procesie przekazywania energii	K_Wo6
EK_03	Student potrafi pozyskiwać, interpretować i integrować informacje z zakresu termodynamiki wykorzystując różne źródła naukowe	K_Uo2
EK_04	Student potrafi właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu termodynamiki podczas omawiania zagadnień technicznych dotyczących inżynierii materiałowej, energetyki i nauk fizycznych	K_Uo6
EK_05	Student potrafi przygotować stanowisko badawcze do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu termodynamiki. Student potrafi wykorzystywać metody i techniki badawcze, laboratoryjne, pomiarowe i analityczne w procesie interpretacji uzyskanych wyników doświadczalnych.	K_Uo8
EK_06	Student potrafi pracować w grupie nad zadanym problemem doświadczalnym lub teoretycznym, ma świadomość odpowiedzialności za powierzone zadanie jako lider zespołu, a także potrafi planować swoją pracę.	K_U15
EK_07	Student ma świadomość znaczenia wiedzy obejmującej termodynamikę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie energetyki i inżynierii materiałowej	K_Ko1

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

EK_o8	Student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności z zakresu termodynamiki do rozwoju swojej kariery	K_Ko5
-------	---	-------

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Pojęcia podstawowe dotyczące układów i procesów termodynamicznych. Zerowa zasada termodynamiki
Równanie stanu gazu idealnego. Przemiany gazowe.
Pierwsze prawo termodynamiki, przelicznik ciepła i pracy.
Druga zasada termodynamiki, cykle termodynamiczne, sprawność maszyny cieplnej, entropia. Cykle termodynamiczne silników cieplnych, turbin gazowych, pomp ciepła, klimatyzatorów.
Przewodnictwo cieplne. Wymienniki ciepła.
Termodynamika par
Termodynamika procesów spalania

#### B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Wyznaczanie ciepła parowania wody
Pomiar ciepła topnienia lodu
Pomiar wilgotności powietrza.
Wyznaczanie stosunku $C_p/C_v$ metodą Clement-Desormes.
Pomiar ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia.
Badanie zależności zmiany ciśnienia od temperatury w stałej ilości gazu.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną oraz z użyciem tablicy ściernej

Ćwiczenia lab.: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnych z programem.

## 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_o1	test, odpowiedź ustna, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_o2	test, odpowiedź ustna, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_o3	test, odpowiedź ustna, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.

EK_04	test, odpowiedź ustna, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_05	odpowiedź ustna, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
EK_06	odpowiedź ustna, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_07	odpowiedź ustna, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_08	odpowiedź ustna, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład.</p> <p>Student otrzymuje zaliczenie z wykładu pod warunkiem uzyskania przynajmniej 50% punktów z testu obejmującego zagadnienia poruszane podczas wykładu. Dodatkowo przed uzyskaniem zaliczenia wykładu student musi mieć zaliczone ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>Ocena z zaliczenia ćwiczeń lab.:</p> <p>Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdań do wykonanych przez studenta ćwiczeń. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach.</p>
--

#### 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)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	80
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

*\* 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:

1. Pudlik W. Termodynamika. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020
2. Sadłowska-Sałęga A., Radoń J. Podstawy termodynamiki. WNT Warszawa 2015
3. Cieśliński J., Grudziński D., Jasiński W. Pudlik W. Termodynamika: zadania i przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2017
4. Wolańczyk F., Termodynamika: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
5. Hołyst R., Poniewierski A., Ciach A., Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów: Wydaw. Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego Warszawa 2005.

Literatura uzupełniająca:

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej