

# SYLABUS

Nazwa przedmiotu/modułu (zgodna z zatwierdzonym programem studiów na kierunku)			Liczba punktów ECTS	
TERMODYNAMIKA TECHNICZNA			4	
Nazwa przedmiotu/modułu w j. angielskim				
TERMODYNAMICS				
Jednostka(i) realizująca(e) przedmiot/moduł (instytut/katedra)				
Katedra Budownictwa i Geoinżynierii				
Kierownik przedmiotu/modułu				
dr inż. Bartosz Radomski				
Kierunek studiów		Poziom	Profil	Semestr
Inżynieria Środowiska		I stopień	ogólnioakademickie	3
W zakresie inżynierii środowiska		Specjalizacja magisterska		
-		-		
RODZAJE ZAJĘĆ I ICH WYMIAR GODZINOWY				
(zajęcia zorganizowane i praca własna studenta)				
Forma studiów: stacjonarne		Forma studiów: niestacjonarne		
- wykłady	30	- wykłady	20	
ćwiczenia	15	ćwiczenia	10	
- inne z udziałem nauczycielem	12	- inne z udziałem nauczycielem	14	
- praca własna studenta	43	- praca własna studenta	56	
Łączna liczba godzin: 100		Łączna liczba godzin: 100		
CEL PRZEDMIOTU/MODUŁU				
Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu termodynamiki technicznej oraz zaznajomienie z elementarnymi prawami fizyki, dotyczącymi tego działu. Omówienie zagadnień związanych z techniką ciepłą, zdobycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń z w/w dziedziny oraz umiejętności energooszczędnego i tym samym ekonomicznego patrzenia na procesy energetyczne. Umiejętność pracy z wykresami i tabelami parowymi. Przedstawienie charakterystycznych przemian czynników termodynamicznych oraz obiegów w urządzeniach ciepłych. Następnie zaznajomienie studenta z możliwościami wykorzystania podstawowych praw termodynamiki w technice.				
METODY DYDAKTYCZNE				
Wykład z prezentacją multimedialną, praca indywidualna i w 3-4 osobowych grupach na ćwiczeniach rachunkowych, obliczenia z użyciem nomogramów, praca własna studentów. Możliwość korzystania z technik kształcenia na odległość.				
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ PRZEDMIOTU/MODUŁU				Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Wiedza	Absolwent zna i rozumie: E1 - podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki technicznej, dostosowaną do wymagań inżynierskich. Zna i rozumie jej podstawowe prawa fizyki, zna zasady matematycznego opisu zjawisk termodynamicznych, E2 - ogólną wiedzę o zasadach funkcjonowania i działania urządzeń i			IS1A_W01 IS1A_W10 IS1A_W17
Umiejętności	Absolwent potrafi: E3 - zdefiniować podstawowe pojęcia związane z termodynamiką techniczną, rozumie znaczenie techniczne oraz dostrzega zastosowanie w praktyce inżynierskiej (w konkretnych rozwiązaniach technicznych), E4 – sformułować, opisać i rozwiązać problemy inżynierskie związane szeroko rozumianą termodynamikę techniczną, E5 - rozwiązać zadania rachunkowe dotyczące: pracy, bilansu energii, zerowe, pierwszej i drugiej zasady termodynamiki. Przeprowadzić obliczenia i pomiary związane z charakterystykami przemianami			IS1A_U03 IS1A_U04 IS1A_U06
Kompetencje społeczne	Absolwent jest gotów do: E6 - zrozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie i podnoszenia kwalifikacji w celu lepszego rozumienia praw fizyki wykorzystywanych w przemyśle, E7 - pracowania samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem oraz rozumie zasady pracy zespołowej.			IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K04
Metody weryfikacji efektów uczenia się				Symbole efektów przedmiotowych
• Egzamin. • Ocena umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących termodynamiki technicznej. • Ocena aktywności na zajęciach.				E1-E7

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

### Wykłady:

Podstawowe pojęcia, definicje, zjawiska z zakresu termodynamiki. Praca i bilans energii. Gazy jako czynniki termodynamiczne. Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki. Maszyny przepływowe. Zmiany stanu skupienia. Para wodna i powietrze wilgotne. Obiegi termodynamiczne. Siłownia parowa. Urządzenia chłodnicze. Spalanie. Technika ciepła: przepowiadanie, konwekcja, promieniowanie. Wykorzystanie podstawowych praw termodynamiki na przykładzie m.in.: elektrociepłowni, sprężarek, ogniw paliwowych i pomp ciepła.

### Ćwiczenia rachunkowe:

Podstawowe wielkości fizyczne, przeliczanie jednostek ciśnienia. Parametry mieszanin gazowych: obliczenia stałych gazowych zastępczych, masy cząsteczkowej zastępczej, gęstości mieszanin gazowych, przeliczanie udziałów objętościowych na masowe. Obliczenia ciepła właściwego dla gazów doskonałych i półdoskonałych. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Obiegi termodynamiczne oraz cykle termodynamiczne i umiejętność korzystania z tablic parowych. Obliczenia dla pary wodnej mokrej i suchej. Obliczenia powietrza wilgotnego i umiejętność wykorzystanie wykresu Molliera.

### Formy i kryteria zaliczenia przedmiotu/modułu

Egzamin:

- Egzamin przeprowadzany w formie testowo-pisemnej (ewentualnie wyłącznie testowej)

Ćwiczenia:

- Kolokwium zaliczeniowe na koniec semestru z uwzględnieniem aktywności na zajęciach

Procentowy udział w  
końcowej ocenie

wykład - 100%

ćwiczenia – 100%

### WYKAZ LITERATURY

- Smusz R., Wilk J., Wolańczyk F.: Termodynamika Repetytorium, wydanie II, Rzeszów 2009.
- Szargut J.: Termodynamika techniczna, Gliwice 2005.
- Pudlik W.: Termodynamika, Gdańsk 2021.
- Salejda W., Poprawski R., Jacak L., Misiewicz J.: Termodynamika, Wrocław 2021.
- Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej, Warszawa 1970.