



## Informacje podstawowe

<b>Nazwa przedmiotu</b>	Termodynamika techniczna					
<b>Kod przedmiotu</b>	WB-IS-23-16					
<b>Profil kształcenia</b>	praktyczny					
<b>Poziom kształcenia</b>	I stopień					
<b>Forma i tryb prowadzenia studiów</b>	stacjonarne					
<b>Status przedmiotu</b>	obowiązkowy					
<b>Obowiązuje od roku akademickiego</b>	2022/2023					
<b>Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:</b>	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka					
<b>Rok studiów</b>	II		Semestr		III	
<b>Rodzaj zajęć:</b>						
<b>Rodzaj zajęć:</b>	<b>Wykład</b>	<b>Konwersatorium</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>inne</b>
<b>Liczba godzin</b>	30		30			
<b>Liczba ECTS</b>	2		2			
<b>Opis przedmiotu:</b>	<p>Pojęcia podstawowe i definicje. Zależności między parametrami stanu. Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Druga zasada termodynamiki. Matematyczne ujęcie drugiej zasady termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki. Gazy doskonałe, prawa gazów doskonałych.</p> <p>Analiza termodynamiczna typowych przemian gazów doskonałych. Właściwości gazów półdoskonałych i rzeczywistych: przemiany charakterystyczne. Ciepło właściwe. Termodynamika procesów chemicznych. Spalanie paliw: podział paliw, skład paliw, minimalne i rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza, skład spalin, ciepło spalania, wartość opałowa.</p>					
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu chemii i fizyki.					
<b>Literatura obowiązkowa</b>	Literatura obowiązkowa 1) S. Wiśniewski " Termodynamika techniczna" Warszawa, 1980. 2) Z. Nagórski, R. Sobociński "Wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej" Warszawa 2008. 3) P.W. Atkins " Chemia Fizyczna", PWN, 2003.					
<b>Literatura uzupełniająca</b>	Literatura uzupełniająca: 1) J. Szarawara " Termodynamika chemiczna stosowana", WNT, 2007					

<p><b>Kryteria oceny końcowej:</b></p>	<p>Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki technicznej. Ocena końcowa: (1) Średnia ocen z dwóch pisemnych kolokwiów podczas ćwiczeń, sprawdzających wiedzę z wykładu i ćwiczeń. (2) Premia za aktywność (3) Egzamin pisemny</p> <p>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na ćwiczeniach i zaliczenie dwóch kolokwiów. Do zaliczenia każdego kolokwium i egzaminu wymagane jest 60% poprawnych odpowiedzi.</p> <p>Egzamin pisemny - student rozwiązuje zadania i odpowiada na pytania z zakresu termodynamiki technicznej; do zaliczenia wymagane jest 60% poprawnych odpowiedzi.</p> <p>Zakres ocen w każdym ocenianym przypadku: 94-100% - 5 93-88% - 4,5 87-80% - 4 79-70% - 3,5 69-60% - 3 mniej niż 59,9% - 2</p> <p>Na ocenę 2 (ndst.): Student nie ma wiedzy i umiejętności z zakresu termodynamiki technicznej. Na ocenę 3 (dst.): Student na poziomie podstawowym opanował wiedzę i umiejętności z zakresu termodynamiki technicznej i na poziomie podstawowym potrafi ją wykorzystywać. Na ocenę 4 (db.): Student na dobrym poziomie opanował wiedzę i umiejętności z zakresu termodynamiki technicznej i dobrze potrafi ją wykorzystywać do rozwiązywania problemów i do rozwiązywania zadań. Na ocenę 5 (bdb.): Student na bardzo dobrym poziomie opanował wiedzę z zakresu termodynamiki technicznej i bardzo dobrze potrafi ją wykorzystywać do rozwiązywania problemów w tym zakresie.</p> <p>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się: - aktywność na ćwiczeniach (umiejętności, kompetencje) - rozwiązywanie na ćwiczeniach problemów postawionych w zadaniach z zakresu termodynamiki technicznej (umiejętności, kompetencje) - kolokwia na ćwiczeniach (wiedza i umiejętności) - egzamin pisemny (wiedza i umiejętności)</p>
<p><b>Metody dydaktyczne:</b></p>	<p>Wykład z prezentacją multimedialną/wykład konwersatoryjny, mający na celu aktywizację studentów oraz umożliwia podjęcie dyskusji. Ćwiczenia: Metoda: ćwiczeniowa, aktywizująca, praca w grupie Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki technicznej.</p>

## Przedmiotowe efekty uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Numer efektu	Symbol efektu	Efekt uczenia się
1	IS1P_W01	Absolwent zna w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu termodynamiki technicznej jak również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z inżynierią środowiska.
2	IS1P_U01	Absolwent potrafi wykorzystać wiedzę z termodynamiki technicznej do rozwiązywania zadań inżynierskich w różnych obszarach inżynierii środowiska.
3	IS1P_U07	Absolwent potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu termodynamiki technicznej.

## Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Numer efektu	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
1		X				
2			X			
3			X			

## Treści programowe

Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Pojęcia podstawowe i definicje. Zależności między parametrami stanu.	4
Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Druga zasada termodynamiki.	4
Matematyczne ujęcie drugiej zasady termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki.	4
Gazy doskonałe, prawa gazów doskonałych.	4
Entalpia.	2
Analiza termodynamiczna typowych przemian gazów doskonałych.	2
Właściwości gazów półdoskonałych i rzeczywistych: przemiany charakterystyczne.	2
Ciepło właściwe.	2
Termodynamika procesów chemicznych.	2
Spalanie paliw: podział paliw, skład paliw, minimalne i rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza, skład spalin, ciepło spalania, wartość opałowa.	4

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin

Zależności między parametrami stanu –obliczenia. Termochemia-rozwiązywanie zadań.	4
Obliczenia na podstawie: Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Druga zasada termodynamiki. Matematyczne ujęcie drugiej zasady termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki.	4
Rozwiązywanie zadań na podstawie znajomości praw gazów doskonałych, mieszaniny gazów doskonałych. Przepływy gazów: masowy i objętościowy. Obliczenia.	6
Analiza termodynamiczna typowych przemian gazów doskonałych. Właściwości gazów półdoskonałych i rzeczywistych: przemiany charakterystyczne - rozwiązywanie zadań.	4
Ciepło właściwe - obliczenia	4
Termodynamika procesów chemicznych - rozwiązywanie zadań.	4
Bilansowanie procesów spalania.	4

## **Obciążenie pracą studenta**

Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 60h