

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ENERGETYKA					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Termodynamika techniczna					
Rodzaj modułu:	Obowiązkowy					
Język wykładowy:	Język polski					
Rok studiów:	2	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	3	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	3	30/15	15/10	-	-	-
Forma zaliczenia:	Egzamin, sprawdzian umiejętności					
Wymagania wstępne:	Bez wymagań					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel1.** Poznanie praw, pojęć i modeli termodynamiki technicznej.
Cel2. Utrwalenie wiedzy i opanowanie umiejętności wykorzystywania praw, pojęć, modeli i baz danych termodynamiki technicznej do rozwiązywania problemów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem obszaru energetyki.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
wiedzy:			
W01	Zna i rozumie: prawa termodynamiki technicznej; metody określania własności termodynamicznych substancji; zasady modelowania procesów i obiegów termodynamicznych; sposoby określania doskonałości procesów i efektywności energetycznej obiegów termodynamicznych.	K1E_W03	Egzamin
umiejętności:			
U01	Potrąfi: oszacować zapotrzebowanie na energię; określić stan termodynamiczny substancji; obliczyć efektywność energetyczną obiegu i określić stopień niedoskonałości procesu termodynamicznego.	K1E_U08	Sprawdzian umiejętności
U02	Zna terminologię termodynamiki technicznej.	K1E_U17	
kompetencji społecznych:			
K01	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1E_K04	Obserwacja zachowań

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykład		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Wprowadzenie i podstawowe pojęcia termodynamiki	6/3
w2	Energia, przenoszenie energii i ogólna analiza energetyczna	

w3	Właściwości jednorodnych substancji	
w4	Analiza energetyczna systemów zamkniętych, PMI	6/4
w5	Bilans substancji i analiza energetyczna systemów otwartych	
w6	Entropia i drugie prawo termodynamiki, PMII	
w7	Gazowe obiegi silnikowe	12/5
w8	Parowe i połączone obiegi silnikowe	
w9	Obiegi chłodnicze	
w10	Mieszanki gazowe	4/2
w11	Mieszanki gaz-para wodna i klimatyzacja	
w12	Sprawdzian wiedzy	2/1

Ćwiczenia

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Masa, Siła i jednostki; systemy, własności, stan i proces	4/3
ćw2	Temperatura i ciśnienie	
ćw3	Przenoszenie energii w formie pracy i ciepła, praca mechaniczna, I prawo termodynamiki	5/3
ćw4	Właściwości substancji - tablice właściwości termodynamicznych; równanie stanu gazu doskonałego	
ćw5	Praca objętościowa; analiza energetyczna systemów zamkniętych	4/3
ćw6	Zasada zachowania masy; praca przepływu i przenoszenie energii wraz z masą; bilans energii w przepływie ustalonym	
ćw7	Sprawdzian umiejętności	2/1

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 1. Metody kształcenia:** podająca, poszukująca.
2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład, ćwiczenia.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia modułu.

Egzamin, pisemny sprawdzian umiejętności.

Kryteria ocenypodsumowującej:

Skala ocen – udział ilości punktów zdobytych przez studenta do maksymalnej ilości punktów, wyrażony w procentach:

- 50÷59% - ocena dostateczna,
- 60÷69% - ocena dostateczna plus,
- 70÷79% - ocena dobra,
- 80÷89% - ocena dobra plus,
- powyżej 90% - ocena bardzo dobra

1. Ocena wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania, wyrażony w procentach:

- Odpowiedź poprawna, pełna – 100%.
- Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu) – 80%.
- Odpowiedź poprawna, połowiczna – 60%.
- Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna – 40%.
- Odpowiedź niepoprawna – 20%.

2. Ocena umiejętności:

Ocena poprawności rozwiązania zadania – ułamek ilość punktów przypisanych do zadania, wyrażony w procentach:

- Rozwiązanie zadania i wyniki obliczeń poprawne – 100%.
- Rozwiązanie zadania poprawne, wyniki obliczeń z błędami rachunkowymi – 80%.
- Istotny fragment rozwiązania poprawny, wyniki obliczeń cząstkowych poprawne – 60%.
- Istotny fragment rozwiązania poprawny, brak obliczeń lub wyniki obliczeń cząstkowych niepoprawne – 40%.
- Brak rozwiązania lub rozwiązanie niepoprawne – 20%.

Ocena podsumowująca:

Średnia ważona (egzamin – waga 1,0; sprawdzian umiejętności – waga 0,9) z dwóch ocen.

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	47/24
Udział w wykładach	30/12
Udział w ćwiczeniach	15/10
Egzamin	2/2
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	43/76
Przygotowanie do wykładu	10/43
Przygotowanie do ćwiczeń	15/15
Przygotowanie do egzaminu	18/18
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć	-
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	-
Łączna liczba godzin	90
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Szargut J., *Termodynamika techniczna*, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2005,
2. Szargut J., Guzik A., Górniak H., *Zadania z termodynamiki technicznej*, Wyd. 5, Wyd. Pol. Śl., 2013

Literatura uzupełniająca:

1. Cengel Y.A, Boles M.A., *Thermodynamics. An Engineering Approach*, 9ed, McGraw Hill, 2018
2. Potter M., Somerton C. W., *Schaum's Outline of Thermodynamics for Engineers*, 3 ed., McGraw-Hill, 2013