



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Tomasz Martyński,

email: tomasz.martynski@put.poznan.pl

tel. 61 6653172

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki doświadczalnej i analizy matematycznej. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom zagadnień z termodynamiki dotyczących zjawisk zachodzących w otaczającym nas świecie, np. związanych z ociepleniem, wzrostem entropii świata. Zapoznanie się z zasadą działania i budową przyrządów do pomiarów parametrów termodynamicznych oraz maszyn cieplnych



2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów termodynamicznych i wykonywania pomiarów parametrów termodynamicznych oraz analizy wyników

3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. potrafi definiować podstawowe parametry termodynamiczne, teoretycznie opisać stan układu i jego przemian, definiować podstawowe funkcje termodynamiczne; wytłumaczyć procesy dochodzenia układu do stanu równowagi termodynamicznej; procesy transportu, sformułować zasady termodynamiki, objaśnić zasady działania maszyn cieplnych. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obiektów mikroświata dla fazy gazowej, ciekłej i stałej [K2_W01].

2. zna i rozumie metody pomiaru wielkości termodynamicznych, potrafi obliczyć sprawność maszyn cieplnych, oszacować przepływ ciepła i wykonaną pracę w procesach termodynamicznych [K2_W06].

Umiejętności

1. potrafi uzyskać informacje z literatury i zastosować do rozwiązania problemów termodynamicznych. Potrafi wykorzystać matematykę do prostych zagadnień z transportu ciepła, pracy w procesach, oszacować sprawność wybranych maszyn cieplnych, potrafi opisać przemiany termodynamiczne. Potrafi wykazać, zalety silników cieplnych i pomp ciepła wyznaczając sprawności; entropii [K2_U04].

2. umie identyfikować problem fizyczny i techniczny związanych z transportem ciepła i pracą w układach [K2_U09].

3. potrafi dobrać do konkretnego zadania standardowe urządzenia pomiarowe [K_U13].

Kompetencje społeczne

1. potrafi pracować nad wyznaczonym zadaniem samodzielnie oraz współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role; wykazuje się w tej pracy odpowiedzialnością. Ma świadomość i rozumie ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko [K2_K02].

2. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia pierwszego i drugiego stopnia, studia podyplomowe), podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych [K2_K07].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Effekt	Forma oceny	Kryteria oceny kształcenia
--------	-------------	----------------------------

W01-W02	zaliczenie pisemne/ustne	
---------	--------------------------	--

3	50.1%-70.0%
---	-------------

4	70.1%-90.0%
---	-------------

5	od 90.1%
---	----------



U01-U02

testy sprawdzające

3	50.1%-70.0%
4	70.1%-90.0%
5	od 90.1%

K0, K02, K06

ocena aktywności

3	50.1%-70.0%
4	70.1%-90.0%
5	od 90.1%

Treści programowe

Parametry termodynamiczne: ciśnienie, objętość, temperatura, skład układu. Procesy spontaniczne, wymuszone, odwracalne. Sposoby osiągania równowagi termodynamicznej. Przewodnictwo ciepła. Wzór barometryczny. Barometry, manometry. O zasada termodynamiki Równanie termometru, dokładność termometru. Skalowanie termometru. Bezwzględna skala temperatur. Termometr gazowy. Termometr cieczowy. Termoogniwo i termopara. Termometr oporowy PT100. Kalorymetria. Pojemność cieplna. C_p , C_v gazów, pojemność cieplna ciał stałych. Ciepło molowe ciał stałych. Równanie stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Przemiany gazowe, praca objętościowa w przemianach. Równanie politropy. Ciepło i praca, równoważnik Joula. Energia wewnętrzna gazu. Zasady termodynamiki. Entropia; entropia przeniesienia i wytwarzana. Maszyny ciepne. Cykl Carnota; sprawność. Entropia w przemianach. Silnik parowy, Otta, Diesla, Stirlinga, odrzutowy cyklicznych. Chłodziarka i pompa cieplna. Ruchy Browna, fluktuacje. Doświadczenia J. Perrina z zawiesziną (dowód istnienia atomów). Założenia teorii kinetyczno-molekularnej. Średnia droga swobodna. Kinematyczna interpretacja ciśnienia. Kinematyczna interpretacja temperatury. Zasada ekwipartycji energii. Rozkład prędkości cząstek gazu Maxwella-Boltzmana. Termodynamiczna definicja temperatury.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy,
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Literatura

Podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki tom 2, PWN, Warszawa, 2011
2. St. Wiśniewski, Termodynamika Techniczna, WNT, Warszawa, 2012



Uzupełniająca

1. M. Kamińska, A. Witkowski, J. Ginter, Wstęp do termodynamiki fenomenologicznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2005
2. K. Zalewski, Wykłady z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej, PWN, Warszawa, 1973
3. Danielewicz-Ferchmin, A.R. Ferchmin, Ciepło tom I i II, I. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	66	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	15	

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności