



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Bezpieczeństwa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

8

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

8

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Hertmanowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: robert.hertamnowski@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3A, 61-138 Poznań

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, w tym z internetu.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom zagadnień z termodynamiki dotyczących zjawisk zachodzących w otaczającym nas świecie, np. związanych z energią wewnętrzną ciał, wymianą ciepła, związków między pracą i ciepłem, wzrostem entropii świata. Zapoznanie się z zasadą działania i budową przyrządów do pomiarów parametrów termodynamicznych oraz maszyn cieplnych.



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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student posiada wiedzę z zakresu najważniejszych zjawisk związanych z ciepłem, pracą i energią [P6S_WG_01].

1. Potrafi definiować podstawowe parametry termodynamiczne, opisać stan układu termodynamicznego i przemiany gazów, definiować energię wewnętrzną układu [P6S_WG_07].
2. Wytlumaczyć procesy dochodzenia układu do stanu równowagi termodynamicznej; procesy wymiany ciepła.

Ma wiedzę związaną z trzema podstawowymi zasadami termodynamiki. Zna zasady działania maszyn cieplnych: silników i pomp ciepła i ich sprawności.

Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii kinetyczno-molekularnej dla fazy gazowej, ciekłej i stałej. Zna podstawy statystycznego podejścia do opisu zjawisk termodynamicznych [P6S_WG_07].

Umiejętności

1. Potrafi dostosować techniki pomiaru wielkości termodynamicznych (temperatury, ciśnienia) do określonych zagadnień [P6S_UW_04].
2. Oszacować przepływ ciepła i wykonaną pracę w procesach termodynamicznych; potrafi oszacować wielkości związane z transportem ciepła [P6S_UW_07].
3. Potrafi wykazać, zalety silników cieplnych i pomp ciepła wyznaczając ich sprawność [P6S_UO_01].
4. Potrafi uzyskać informacje z różnych źródeł i zastosować ją do rozwiązania problemów termodynamicznych [P6S_UO_01].

Kompetencje społeczne

Ma świadomość zalet wynikających ze współpracy przy rozwiązywaniu problemów fizycznych [P6S_KK_01].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w trakcie wykładów w ramach prowadzonej dyskusji podczas stawianych problemów. Końcowa ocena efektów kształcenia następuje na podstawie pracy pisemnej oraz indywidualnej rozmowy. Każde zagadnienie jest punktowane w skali 0 - 5. Zaliczenie przedmiotu następuje po uzyskaniu 51% punktów. Ocena końcowa jest zależna od ilości uzyskanych punktów.

Nabyte umiejętności sprawdzane są na podstawie pracy pisemnej obejmującej rozwiązanie zagadnień na poziomie złożoności podobnym do rozwiązywanych zadań w czasie ćwiczeń. Każde zadanie oceniane jest



punktowo w skali 0 - 5 a końcowa pozytywna ocena wymaga uzyskania 51% maksymalnej liczby punktów.

Treści programowe

Parametry termodynamiczne: ciśnienie, objętość, temperatura, skład układu. Procesy odwracalne, spontaniczne, wymuszone. Sposoby osiągania równowagi termodynamicznej. Przewodnictwo, konwekcja i radiacja ciepła. Barometry, manometry. 0 zasada termodynamiki. Rodzaje termometrów: gazowy, cieczowy, termoogniwo i termopara, termometr oporowy, termistor, PT100. Kalorymetria. Skalowanie termometru. Bezwzględna skala temperatur. Pojemność cieplna. Równanie stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Przemiany gazowe, praca objętościowa w przemianach. . Energia wewnętrzna gazu. I i II zasada termodynamiki. Maszyny cieplne. Cykl Carnota - sprawność. Silnik parowy, chłodziarka i pompa cieplna. Założenia teorii kinetyczno-molekularnej. Kinematyczna interpretacja ciśnienia. Kinematyczna interpretacja temperatury. Zasada ekwipartycji energii. Procesy spalania.

Metody obliczeń bilansu cieplnego w przypadkach bez przejść oraz z przejściami fazowymi. Wyliczenie pracy w podstawowych przemianach termodynamicznych gazów doskonałych.

Obliczenia przewodnictwa cieplnego i radiacji dla prostych układów.

Metody dydaktyczne

Wykład ilustrowany przykładami pisanymi na tablicy wsparty prezentacjami multimedialnymi.

Rozwiązywanie zagadnień termodynamicznych na tablicy przez studentów ze wsparciem prowadzącego. Ogólna dyskusja na temat postawionego problemu z wyszukiwaniem danych w internecie.

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. B Stanisławski, Termodynamika, PWN, Warszawa 1986



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności