



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika techniczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

10

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. E. Tuliszka-Sznitko

ewa.tuliszka-sznitko@put.poznan.pl

tel. 61 665211

Instytut Energetyki Ciepłej

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki i z fizyki. Student powinien umieć pozyskiwać informacje (z bibliotek, i internetu) oraz powinien mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi prawami termodynamiki i ich praktycznym zastosowaniem do opisu jakościowego i ilościowego procesów zachodzących w praktyce inżynierskiej. Celem przedmiotu jest również zwrócenie uwagi na zagadnienia ekologii.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w praktyce inżynierskiej



2. Student zna podstawowe zasady termodynamiki, ma wiedzę z zakresu obiegów cieplnych i efektów cieplnych reakcji chemicznych, metod transportu ciepła

3. Student jest świadomy wpływu przemian termodynamicznych na środowisko naturalne

#### Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie termodynamiki technicznej

2. Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole w zakresie termodynamiki, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów

#### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie termodynamiki, a także jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznaje jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

2. Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i inicjowania działania na rzecz interesu publicznego

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 90-minutowe egzamin pisemny. Egzamin składa się z 12 pytań (próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów). Lista 30 pytań, z których wybierane jest 12 na egzamin, przesyłana jest drogą e-mailową do wszystkich studentów z wyprzedzeniem 2-tygodniowym. Na zajęciach tablicowych wiedza weryfikowana jest za pomocą końcowego sprawdzianu.

#### Treści programowe

Pojęcia podstawowe, definicje i jednostki. Zależności pomiędzy parametrami stanu. Równanie stanu gazu doskonałego. Równanie van der Waalsa. Definicja pracy. Funkcje stanu. Pierwsza zasada termodynamiki. Entalpia swobodna energia swobodna. Ciepło właściwe. Druga zasada termodynamiki. Analiza podstawowych przemian termodynamicznych: izobara, izochora, izoterma, izentropa. Sprawność procesów sprężania i rozprężania. Obiegi prawo-bieżne i lewo-bieżne. Sprawność termiczna obiegu (obieg Carnota i Braytona-Joule'a). Wymiana ciepła: przewodzenie, konwekcja naturalna i wymuszona, promieniowanie cieplne. Przemiany fazowe. Para wodna jako czynnik termodynamiczny. Przemiany pary wodnej. Termodynamika powietrza wilgotnego: podstawowe parametry określające wilgotność powietrza, punkt rosy, suszenie.

#### Metody dydaktyczne



Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy. Ćwiczenia: zadania rozwiązywane przez studentów przy tablicy.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Szargut, J. Termodynamika, PWN, Warszawa, 2000.
2. Wiśniewski, S., Wiśniewski, T., Wymiana ciepła, WNT, 2002.
3. Furmański, P., Domański, R., Wymiana ciepła, Przykłady obliczeń i zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002.

#### Uzupełniająca

1. Cengel, Y., Boles, M.A., Thermodynamics, an engineering approach, Mc Graw Hill, 2008.
2. Incropera, F., DeWitt, D., Fundamentals of heat and mass transfer, Wiley, 2008.
3. Ghiaasiaan, M., Convective heat and mass transfer, Cambridge University Press, 2014.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	103	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1,0
Praca własna studenta. Wykład - studia literaturowe, przygotowanie do wykładu, przygotowanie do egzaminu. Ćwiczenia - przygotowanie do zajęć tablicowych, przygotowanie do testu. <sup>1</sup>	70	3,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności