



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika techniczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

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

15

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof.dr hab. inż E.Tuliszka-Sznitko,
ewa.tuliszka-sznitko@put.poznan.pl,
tel.: 61 6652111

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki i z fizyki oraz termodynamiki. Student potrafi stosować zależności związane z zasadami termodynamiki do rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich. Student posiada umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Student powinien umieć pozyskiwać informacje (z bibliotek i internetu) oraz powinien mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Celem jest rozszerzenie wiedzy studenta z zakresu termodynamiki technicznej. Zapoznanie z bilansami energetycznymi układów termodynamicznych oraz wyjaśnienie znaczenie tematyki wykładów w praktyce przemysłowej. Zapoznanie studenta z obiegami termodynamicznymi realizującymi założone



procesy konwersji energii cieplnej i mechanicznej w celu modernizacji lub przebudowy układów technologicznych. Zapoznanie z zagadnieniami transportu ciepła i problemami ekologii.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie niezbędnym dla zrozumienia zasady działania (i przeprowadzania obliczeń) procesów termodynamicznych i przepływowych (zachodzących w maszynach roboczych) takich jak nagrzewanie, chłodzenie, suszenie, transport pneumatyczny, konwersja energii.

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać przyswojoną wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów do symulacji procesów termodynamicznych w układach technologicznych maszyn, umie rozpoznawać zjawiska termodynamiczne w urządzeniach technicznych.

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi myśleć i działać w sposób efektywny w obszarze realizacji procesów termodynamicznych w energetyce w celu minimalizacji zużycia energii pierwotnej i ochrony środowiska -
2. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 90-minutowe kolokwium końcowe.

Zajęcia tablicowe zaliczane są na podstawie przeprowadzanego testu.

Treści programowe

Zależności pomiędzy parametrami stanu. Mieszanki gazów doskonałych. Definicja pracy. Funkcje stanu: energia wewnętrzna, entalpia (gaz rzeczywisty i idealny). Entalpia swobodna i energia swobodna. Pierwsza zasada termodynamiki (układ zamknięty, układ otwarty). Procesy samorzutne. Nieodwracalność procesów, ciepło dyssypacji. Druga zasada termodynamiki. Analiza przemian termodynamicznych: izobara, izochora, izoterma, izentropa, politropa. Sprawność procesów sprężania i rozprężania. Obiegi prawo-bieżne i lewo-bieżne. Sprawność termiczna obiegu gazowego. Para wodna jako czynnik termodynamiczny (wykres entalpia-entropia). Przemiany pary wodnej, obiegi parowe i ich sprawność termiczna. Obiegi nadkrytyczne, obiegi gazowo-parowe. Procesy spalania: minimalne i rzeczywiste zapotrzebowanie na powietrze. Skład spalin. Efekty energetyczne spalania. Termodynamika powietrza wilgotnego: podstawowe parametry określające wilgotność powietrza, punkt rosy, proces suszenia. Układy pneumatyczne. Wymiana ciepła (konwekcja, przewodzenie, promieniowanie).

Zajęcia tablicowe: rozwiązywanie problemów praktycznych z zakresu I i II zasady termodynamiki i z zakresu wymiany ciepła. Obliczanie zapotrzebowania powietrza w procesie spalania, obliczanie składu spalin. Obliczanie modelowych obiegu i prostych suszarni (adiabatycznych).



Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy. Ćwiczenia tablicowe: przykładowe problemy techniczne rozwiązywane są na tablicy.

Literatura

Podstawowa

1. Szargut, J. Termodynamika, PWN, Warszawa, 2000.
2. Demichowicz-Pigoniowa, J., Obliczenia fizykochemiczne, PWN, Warszawa, 1984.
3. Wiśniewski, S., Wiśniewski, T., Wymiana ciepła, WNT, 2002.
4. Szargut, J., Guzik, A., Górniak, H., Zadania z termodynamiki Technicznej, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011.
5. 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	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta Wykład: studia literaturowe, przygotowanie do wykładu, przygotowanie do testu zaliczeniowego Zajęcia tablicowe: przygotowanie do ćwiczeń tablicowych i do testu ¹	30	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności