



Nazwa modułu/przedmiotu	Kod
Technika cieplna	

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Kierunek studiów INŻYNIERIA ŚRODOWISKA		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) praktyczny	Rok / Semestr 2/3
Specjalność		Przedmiot oferowany w języku: polskim	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Godziny Wykłady: 30E Ćwiczenia: 30 Laboratoria: 30 Projekty / seminaria:			Liczba punktów 7
Stopień studiów: I	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarne	Obszar(y) kształcenia nauki techniczne	Podział ECTS (liczba i %) 7 100%
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) podstawowy			
Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Inżynierii Środowiska			
Osoba odpowiedzialna za przedmiot / wykładowca: Lista osób prowadzących zajęcia: dr hab. inż. Antoni Zajdel tel. 61 424 2942 Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie ul. Ks. S. Wyszyńskiego 38, 62-200 Gniezno			
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:			
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki i fizyki (na poziomie ponadgimnazjalnym).	
2	Umiejętności:	Potrafi efektywnie wykorzystać wiedzę matematyczną (z zakresu analizy matematycznej) oraz fizyczną (w zakresie rozumienia zjawisk fizycznych).	
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji związanych z postępem techniki.	
Cel przedmiotu: Poznanie właściwości termodynamicznych podstawowych czynników roboczych oraz zachowanie się tych czynników podczas procesów w urządzeniach technicznych. Poznanie elementarnych podstaw i technik obliczeń przepływu ciepła.			
Efekty kształcenia			
Wiedza. W wyniku przeprowadzonych zajęć student:			Odniesienie do Kierunkowych Efektów Kształcenia
01	interpretuje równania stanu gazów, formy wymiany energii, zasady termodynamiki oraz sporządza bilanse energetyczne;		K_W04
02	objaśnia przemiany termodynamiczne i obiegi oraz wyznacza sprawność termiczną;		K_W04
03	tłumaczy podstawy wymiany ciepła;		K_W04 K_W06
04	opisuje parę wodną i powietrze jako nośniki energii.		K_W05
Umiejętności. W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi:			Odniesienie do Kierunkowych Efektów Kształcenia
01	wyjaśnić podstawowe zjawiska termodynamiczne,		K_U16



02	obliczać przepływy ciepła na drodze konwekcji i promieniowania,	K_U04, K_U16 K_U08
03	analizować pracę urządzeń do transportu i wymiany ciepła;	K_U16 K_U14
Kompetencje społeczne. W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie następujące kompetencje:		Odniesienie do Kierunkowych Efektów Kształcenia
01	rozumie potrzebę permanentnego kształcenia się i przekazywania w sposób zrozumiały informacji z najbliższym otoczeniem w działalności zawodowej;	K_K01
02	rozumie pozatechniczne (w tym ekologiczne) skutki swojego działania i jego wpływu na środowisko, szczególnie w zakresie elektrotechniki;	K_K02
03	potrafi oceniać i rozstrzygać dylematy zawodowe.	K_K05

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

- egzamin pisemny – sprawdzenie wiedzy (6 pytań),

Ćw. audytoryjne

- ocena aktywności na zajęciach
- 2 sprawdziany w ciągu semestru,
- pisemne kolokwium zaliczeniowe

Laboratoria:

- kolokwium (na każdych zajęciach) i premiowanie przyrostu wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze tematyki;
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;
- staranność i estetyka opracowywania sprawozdań;

wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego

Treści programowe

Termodynamika w technice cieplnej. Funkcje i parametry stanu. Równania stanu gazu, gazy jednorodny i mieszaniny. Pary i gazy wilgotne. Gazy doskonałe, półdoskonałe i rzeczywiste. Warunki normalne. Ilość substancji. Formy wymiany energii (energia wewnętrzna, entalpia) – praca i ciepło. Energia strumienia. I zasada termodynamiki. Bilans masowy i energetyczny. II zasada termodynamiki, entropia. Przemiany termodynamiczne. Sprężarki. Obiegi termodynamiczne, sprawność termiczna. Pojęcie egzergii. Termodynamika spalania, ciepło spalania i wartość opałowa. Siłownie, chłodziarki, pompy ciepła. Podstawy wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie i przenikanie ciepła. Wymienniki ciepła. Rura cieplna. Ustalona i nieustalona wymiana ciepła. Para wodna jako czynnik termodynamiczny. Teorie i parametry wilgotnego powietrza. Podstawowe przemiany wilgotnego powietrza.



Literatura podstawowa:

1. Szargut J., *Termodynamika techniczna*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.

Literatura uzupełniająca:

1. Wisniewski St., T.S. Wisniewski, *Wymiana ciepła*. WNT, Warszawa 1997.
2. Popiel C.O., Wojtkowiak J., *Eksperymenty w wymianie ciepła*. Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2007.

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	170	7
Zajęcia wymagające indywidualnego kontaktu z nauczycielem	100	5
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	2