

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Inżynieria Środowiska	Specjalność: Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo		
Nazwa przedmiotu: Wymiana ciepła w urządzeniach inżynierii środowiska	Kod przedmiotu: 2030-IS-1N-6S-WCUI5		
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczny	Rok studiów: III	Semestr: VI	Tryb: niestacjonarny
Liczba godzin: 36 w tym: wykład: 16 Ćwiczenia: 10 Projekt: 10	Liczba punktów ECTS: 4		Poziom studiów: I stopień
Tytuł, imię i nazwisko: prof.dr.hab.inż Roman Zarzycki adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:			

Informacje szczegółowe

Cele przedmiotu

- C1** zrozumieć mechanizmy transportu ciepła i masy
C2 zdobyć umiejętność formułowania i stosowania aparatu matematycznego do opisu procesów wymiany ciepła i masy
C3 zrozumieć zasady bilansowania procesów wymiany ciepła i masy w procesie spalania
C4 opanować umiejętność obliczeń operacji woda-gaz (powietrze)

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych

1. Znajomość mechaniki płynów, procesów jednostkowych, informatycznych podstaw projektowania

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty kształcenia	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich
EK1	Rozumie mechanizmy i procesy ruchu ciepła i masy oraz procesy jednoczesnego ruchu ciepła i masy	C1,C2	K_W01 K_W05 K_W06	InzP_W01 InzP_W03 InzP_W02
EK2	Potrafi sklasyfikować i obliczać procesy wymiany ciepła i masy	C2,C3,C4	K_U14 K_U15	InzP_U03 InzP_U06 InzP_U07
EK3	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń procesu jednoczesnego ruchu ciepła i masy	C2,C3,C4	K_U14 K_U15	InzP_U03 InzP_U06 InzP_U07
EK4	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń pieców gazowych	C2,C3,C4	K_U16 K_U18	InzP_U08 InzP_U09 InzP_U12

Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów kształcenia
Wykłady		16	
TP1	Molekularne i konwekcyjne procesy wymiany ciepła i masy	2	EK1
TP2	Obliczenia cieplne procesów i aparatów	2	EK2
TP3	Bilans energetyczny spalania paliw	2	EK2
TP4	Bilans pieców gazowych ciepła i masy dla	3	EK2,EK4
TP5	Wymiana ciepła w procesach nieustalonych	3	EK1
TP6	Procesy odparowania wody i kondensacji pary wodnej z powietrza	2	EK1,EK2
TP7	Metody obliczeń aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	2	EK1,EK3
Ćwiczenia		10	
TP1	Obliczenia strumieni dyfuzji, przewodzenia, konwekcji i przenikania	1	EK1

TP2	Obliczenia wymienników masy i ciepła	1	EK2
TP3	Obliczenia cieplne procesów przemian fazowych	2	EK2
TP4	Entalpia reakcji spalania	2	EK3
TP5	Obliczenia cieplne pieców gazowych	2	EK4
TP6	Mieszanie strumieni powietrza	1	EK3
TP7	Obliczanie aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	1	EK3
	Projekt	10	
TP1	Obliczanie dwóch pieców gazowych: tradycyjnego (bez odzysku ciepła spalin) i nowoczesnego z odzyskiem ciepła spalin	5	EK4
TP2	Mieszanie powietrza o różnych parametrach	5	EK3

Narzędzia dydaktyczne:

1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć z systemem multimedialnym
2. dyskusja,
3. praca w grupach
4. ćwiczenia tablicowe
5. projekty

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Forma weryfikacji i walidacji efektów kształcenia			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EK1	x	x	x	x
EK2	x	x	x	x
EK3	x	x	x	x
EK4	x	x	x	x

Kryteria oceny osiągnięcia efektów kształcenia

F – formujące

- F1.Zadania tablicowe
F2.Dyskusja podczas zajęć
F3.Odpowiedz ustna
F4.Projekt zespołowy

P – podsumowujące

- P1.Zaliczenie pisemne
P2.Dyskusja podsumowująca
P3.Egzamin pisemny lub ustny

Skala ocen

Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne

Forma zakończenia Egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 36 2. Przygotowanie się do zajęć: 64	80 godzin

SUMA: 100 godzin	
Literatura	
Podstawowa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zarzycki R., Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2010 2. Koniecznyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004 3. Szarawara J., Piotrowski J., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 2010 4. Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła WNT, Warszawa 2000 (i późniejsze) 	
Uzupełniająca:	
Inne przydatne informacje o przedmiocie:	