

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Inżynieria Środowiska	Specjalność: Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo			
Nazwa przedmiotu: Wymiana ciepła w urządzeniach inżynierii środowiska	Kod przedmiotu: 2030-IS-1S-6S-WCUIS			
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczny	Poziom studiów: I stopień	Rok studiów: III	Semestr: VI	Tryb: stacjonarny
Liczba godzin: 60 w tym: wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS: 4			
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 uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty uczenia się	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
EU1	Rozumie mechanizmy i procesy ruchu ciepła i masy oraz procesy jednoczesnego ruchu ciepła i masy	C1,C2	K_W01 K_W05 K_W06
EU2	Potrafi sklasyfikować i obliczać procesy wymiany ciepła i masy	C2,C3,C4	K_U14 K_U15
EU3	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń procesu jednoczesnego ruchu ciepła i masy	C2,C3,C4	K_U14 K_U15
EU4	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń pieców gazowych	C2,C3,C4	K_U16 K_U18

Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	Wykład	30	
TP1	Molekularne i konwekcyjne procesy wymiany ciepła i masy	4	EU1
TP2	Obliczenia cieplne procesów i aparatów	4	EU2
TP3	Bilans energetyczny spalania paliw	5	EU2
TP4	Bilans pieców gazowych ciepła i masy dla	4	EU2,EU4
TP5	Wymiana ciepła w procesach nieustalonych	5	EU1
TP6	Procesy odparowania wody i kondensacji pary wodnej z powietrza	4	EU1,EU2
TP7	Metody obliczeń aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	4	EU1,EU3
	Ćwiczenia	15	
TP1	Obliczenia strumieni dyfuzji, przewodzenia, konwekcji i przenikania	2	EU1
TP2	Obliczenia wymienników masy i ciepła	2	EU2
TP3	Obliczenia cieplne procesów przemian fazowych	2	EU2
TP4	Entalpia reakcji spalania	3	EU3
TP5	Obliczenia cieplne pieców gazowych	2	EU4
TP6	Mieszanie strumieni powietrza	2	EU3

TP7	Obliczanie aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	2	EU3	
Projekt		15		
TP1	Obliczanie dwóch pieców gazowych: tradycyjnego (bez odzysku ciepła spalin) i nowoczesnego z odzyskiem ciepła spalin	8	EU4	
TP2	Mieszanie powietrza o różnych parametrach	7	EU3	
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 uczenia się				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	x	x	x	x
EU2	x	x	x	x
EU3	x	x	x	x
EU4	x	x	x	x
Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się				
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				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 60 2. Przygotowanie się do zajęć: 40				
SUMA: 100 godzin				
Literatura				
Podstawowa:				
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: