

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunku: Inżynieria środowiska	Specjalność: Powietrze, woda i ścieki			
Nazwa przedmiotu: Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska	Kod przedmiotu: 2030-IS-2S-1S-WYCI			
Moduł: specjalnościowy	Poziom studiów: II	Rok studiów: I	Semestr: II	Tryb: stacjonarne
Liczba godzin: 15 wykład 15 ćwiczenia 30 projekt	Liczba punktów ECTS: 4			
Tytuł, imię i nazwisko; adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: prof. dr hab. inż. R. Zarzycki r.zarzycki@akademikakaliska.edu.pl				
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: Znajomość mechaniki płynów, procesów jednostkowych, informatycznych podstaw projektowania				
Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych				
Efekty uczenia się	Po zrealizowaniu 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	K2_W02 K2_U07	
EU2	Potrafi sklasyfikować i obliczać procesy wymiany ciepła i masy	C2,C3,C4	K2_W02, K2_W07, K2_U11	
EU3	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń procesu jednoczesnego ruchu ciepła i masy	C2,C3,C4	K2_W06, K2_U15	
EU4	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń pieców gazowych	C2,C3,C4	K2_W06, K2_U16, K2_U17	
Treści programowe				
Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się	
	wykład			
TP1	Molekularne i konwekcyjne procesy wymiany ciepła i masy	1	EU1	
TP2	Obliczenia cieplne procesów i aparatów	1	EU2	
TP3	Bilans energetyczny spalania paliw	1	EU2	

TP4	Bilans pieców gazowych ciepła i masy dla	1	EU2,EU4	
TP5	Wymiana ciepła w procesach nieustalonych	2	EU1	
TP6	Procesy odparowania wody i kondensacji pary wodnej z powietrza	1	EU1,EU2	
TP7	Metody obliczeń aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	2	EU1,EU3	
ćwiczenia				
TP1	Obliczenia strumieni dyfuzji, przewodzenia, konwekcji i przenikania	2	EU1	
TP2	Obliczenia wymienników masy i ciepła	1	EU2	
TP3	Obliczenia cieplne procesów przemian fazowych	2	EU2	
TP4	Entalpia reakcji spalania	1	EU3	
TP5	Obliczenia cieplne pieców gazowych	1	EU4	
TP6	Mieszanie strumieni powietrza	1	EU3	
TP7	Obliczanie aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	2	EU3	
projektowanie				
TP1	Obliczanie dwóch pieców gazowych: tradycyjnego (bez odzysku ciepła spalin) i nowoczesnego z odzyskiem ciepła spalin	10	EU4	
TP2	Mieszanie powietrza o różnych parametrach	5	EU3	
Narzędzia dydaktyczne				
1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym.				
Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się				
Efekty Uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna Umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X		
EU2	X	X		
EU3	X	X		
EU4	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 i 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: zaliczenie	
Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:60	
2. Przygotowanie się do zajęć: 60	
SUMA: 120	
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	
1. --	
Inne przydatne informacje o przedmiocie:	