

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunku:</b> Inżynieria środowiska	<b>Specjalność:</b> Powietrze, woda i ścieki			
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska	<b>Kod przedmiotu:</b> 2030-IS-2S-3S-WYCI			
<b>Moduł: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów:</b> II	<b>Rok studiów:</b> II	<b>Semestr:</b> III	<b>Tryb:</b> stacjonarne
<b>Liczba godzin:</b> 15 wykład 15 ćwiczenia 30 projekt	<b>Liczba punktów ECTS:</b> 4			
<b>Tytuł, imię i nazwisko; adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> prof. dr hab. inż. R. Zarzycki r.zarzycki@akademikakaliska.edu.pl				
<b>Informacje szczegółowe</b>				
<b>Cele przedmiotu</b>				
<b>C1</b> zrozumieć mechanizmy transportu ciepła i masy				
<b>C2</b> zdobyć umiejętność formułowania i stosowania aparatu matematycznego do opisu procesów wymiany ciepła i masy				
<b>C3</b> zrozumieć zasady bilansowania procesów wymiany ciepła i masy w procesie spalania				
<b>C4</b> opanować umiejętność obliczeń operacji woda-gaz (powietrze)				
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b> Znajomość mechaniki płynów, procesów jednostkowych, informatycznych podstaw projektowania				
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>				
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po zrealizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>	
<b>EU1</b>	Rozumie mechanizmy i procesy ruchu ciepła i masy oraz procesy jednoczesnego ruchu ciepła i masy	<b>C1,C2</b>	<b>K2_W02 K2_U07</b>	
<b>EU2</b>	Potrafi sklasyfikować i obliczać procesy wymiany ciepła i masy	<b>C2,C3,C4</b>	<b>K2_W02, K2_W07, K2_U11</b>	
<b>EU3</b>	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń procesu jednoczesnego ruchu ciepła i masy	<b>C2,C3,C4</b>	<b>K2_W06, K2_U15</b>	
<b>EU4</b>	Potrafi wykonać założenia projektowe i dokonać obliczeń pieców gazowych	<b>C2,C3,C4</b>	<b>K2_W06, K2_U16, K2_U17</b>	
<b>Treści programowe</b>				
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>	
	<b>wykład</b>			
<b>TP1</b>	Molekularne i konwekcyjne procesy wymiany ciepła i masy	<b>1</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP2</b>	Obliczenia cieplne procesów i aparatów	<b>1</b>	<b>EU2</b>	
<b>TP3</b>	Bilans energetyczny spalania paliw	<b>1</b>	<b>EU2</b>	

<b>TP4</b>	Bilans pieców gazowych ciepła i masy dla	<b>1</b>	<b>EU2,EU4</b>	
<b>TP5</b>	Wymiana ciepła w procesach nieustalonych	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP6</b>	Procesy odparowania wody i kondensacji pary wodnej z powietrza	<b>1</b>	<b>EU1,EU2</b>	
<b>TP7</b>	Metody obliczeń aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	<b>2</b>	<b>EU1,EU3</b>	
<b>ćwiczenia</b>				
<b>TP1</b>	Obliczenia strumieni dyfuzji, przewodzenia, konwekcji i przenikania	<b>2</b>	<b>EU1</b>	
<b>TP2</b>	Obliczenia wymienników masy i ciepła	<b>1</b>	<b>EU2</b>	
<b>TP3</b>	Obliczenia cieplne procesów przemian fazowych	<b>2</b>	<b>EU2</b>	
<b>TP4</b>	Entalpia reakcji spalania	<b>1</b>	<b>EU3</b>	
<b>TP5</b>	Obliczenia cieplne pieców gazowych	<b>1</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP6</b>	Mieszanie strumieni powietrza	<b>1</b>	<b>EU3</b>	
<b>TP7</b>	Obliczanie aparatów jednoczesnego ruchu ciepła i masy	<b>2</b>	<b>EU3</b>	
<b>projektowanie</b>				
<b>TP1</b>	Obliczanie dwóch pieców gazowych: tradycyjnego (bez odzysku ciepła spalin) i nowoczesnego z odzyskiem ciepła spalin	<b>10</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP2</b>	Mieszanie powietrza o różnych parametrach	<b>5</b>	<b>EU3</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne</b>				
1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym.				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekty Uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna Umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
F1.Zadania tablicowe F2.Dyskusja podczas zajęć F3.Odpowiedz ustna F4.Projekt zespołowy				
<b>P – podsumowujące</b>				
P1.Zaliczenie pisemne P2.Dyskusja podsumowująca P3.Egzamin pisemny i ustny				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych:</b>			

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
<b>Forma zakończenia: zaliczenie</b>	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności</b>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:60	
2. Przygotowanie się do zajęć: 60	
SUMA: 120	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa</b>	
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)	
<b>Uzupełniająca</b>	
1. --	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	