



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2N-OW-106c
Nazwa przedmiotu	Wymiana Ciepła i Masy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat and Mass Transfer
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Katarzyna Stokowiec
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr I
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W_01	Zna równanie przewodzenia ciepła i jego wybrane rozwiązania, jak również zjawisko konwekcji swobodnej i wymuszonej wraz z przykładami wykorzystania w układach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ2_W01 IŚ2_W04
	W_02	Zna podstawowe prawa i bilanse różniczkowe ruchu masy	IŚ2_W01 IŚ2_W07
	W_03	Zna metody numeryczne wykorzystywane w zagadnieniach wymiany ciepła i masy	IŚ2_W01 IŚ2_W07
Umiejętności	U_01	Potrafi wykonać obliczenia w zakresie wymiany ciepła i masy – w tym numeryczne	IŚ2_U01 IŚ2_U20
	U_02	Potrafi zaprojektować wymienniki ciepła i masy	IŚ2_U01 IŚ2_U20
Kompetencje społeczne	K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ2_K02
	K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	IŚ2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Równanie przewodzenia ciepła – wybrane rozwiązania
	2. Konwekcja swobodna i wymuszona
	3. Przykłady wykorzystania w układach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	4. Ruch masy: podstawowe prawa i różniczkowe bilanse
	5. Wymienniki masy i ciepła
projekt	1. Obliczenia projektowe elementów wymiennikowych w warunkach złożonej wymiany ciepła na powierzchniach rozwiniętych
	2. Projekt rekuperatora ciepła do pracy w systemie wentylacji mechanicznej
	3. Projekt nawilżacza wyparnego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
K01				X		
K02				X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	Zaliczenie z oceną	uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
projekt	Zaliczenie z oceną	Otrzymanie oceny co najmniej dostatecznej z każdego projektu oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	21					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,52					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

LITERATURA

1. Frank P. Incropera, and others: Fundamentals of Heat and Mass transfer, John Wiley & Sons, Inc., USA 2007.
2. Zarzycki R.: Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005.
3. Bejan A.: Advanced engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 2006.
4. Bejan A., Allan D. Kraus: Heat transfer handbook. John Wiley & Sons, cop. 2003.
5. Yunus A. Çengel: Heat transfer : a practical approach. McGraw-Hill, cop. 2003.
6. Yildiz Bayazitoglu, Necati M. Ozisk: Elements of Heat Transfer. McGraw-Hill Book Company, 1988.
7. William S. Janna: Engineering heat transfer. CRC Press, cop. 2000
8. Moran M. J., H. N. Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 2008 (2007).
9. Staniszewski B.: Wymiana ciepła – podstawy teoretyczne. PWN, Warszawa 1979.
10. Holman J. P.: Heat transfer. McGraw-Hill Publishing Company, 1990
11. Handbook of heat transfer applications. McGraw-Hill, 1985.