



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-411	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Projektowanie procesów przenoszenia ciepła	
			w j. angielskim	Design of Heat Transfer Processes	
Kierownik przedmiotu	dr inż. Leszek Rudniak				
Jednostka prowadząca	WICHIP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	4	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy		Język zajęć		polSKI
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	3
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	-	-	3	-
	łącznie w semestrze	-	-	45	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Znajomość matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe), fizyki oraz mechaniki płynów.
------	--

II. Cele przedmiotu

II.1.	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi podstaw ruchu ciepła w wyniku mechanizmów przewodzenia, konwekcji i promieniowania w ujęciu stacjonarnym i niestacjonarnym.
II.2.	Nabywanie umiejętności obliczania wymienników ciepła.

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.3. Ćwiczenia projektowe

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Rozwiązywanie zadań z zakresu: Ruch ciepła, warunki ustalone (przewodzenie: przegroda płaska, cylindryczna i sferyczna; przenikanie ciepła: przegroda płaska, cylindryczna i sferyczna; średnica krytyczna izolacji; wewnętrzne źródła ciepła; powierzchnia ożebrowana).	15
2.	Rozwiązywanie zadań z zakresu: Nieustalone przewodzenie ciepła dla różnych wartości liczby Biota; mechanizm konwekcyjny (wymiana ciepła podczas opływu brył o różnej geometrii, obliczanie współczynnika wnikania ciepła).	15
3.	Obliczanie wymienników ciepła (podstawowe równania obliczeniowe; średnia różnica temperatur).	5
4.	Wykonanie dwóch projektów dotyczących nieustalonego przewodzenia ciepła i doboru ekonomicznej średnicy izolacji rurociągu oraz przenikania ciepła i określenia powierzchni wymiennika ciepła.	10

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu

Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
WIEDZA				
W1	K1_W04	I.P6S_WG.o III.PS6_WG P6U_W	Ma wiedzę z podstaw ruchu ciepła w wyniku mechanizmów przewodzenia, konwekcji i promieniowania w ujęciu stacjonarnym i niestacjonarnym.	K, PDM, D/SEM
W2	K1_W07	I.P6S_WG.o III.PS6_WG P6U_W	Ma wiedzę niezbędną do obliczania wymienników ciepła.	K, PDM, D/SEM
UMIĘTNOŚCI				
U1	K1_U01	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o I.P6S_UK P6U_U	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.	PDM
U2	K1_U04	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Potrafi stosować narzędzia informatyczne do projektowania procesów przenoszenia ciepła.	PDM
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K1_K02	I.P6S_KR P6U_K	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.	K, PDM, D/SEM

* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).

V. Literatura zalecana i dodatkowa

1. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, 1986.
2. B. Staniszewski, Wymiana ciepła, PWN, 1963.
3. S. Wiśniewski, Wymiana ciepła, PWN, 1979.
4. Cz. Strumiłło, Ruch ciepła, podstawy teoretyczne, Łódź, 1980.
5. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, 1965.
6. C. Bennett, J. Meyers, Przenoszenie pędu, ciepła i masy, WNT 1967.
7. J. Holman, Heat transfer, McGraw-Hill, 1972.
8. W. Gogół, Wymiana ciepła. Tablice i wykresy, WPW, Warszawa, 1984.
9. R. Domański, P. Furmański, Wymiana ciepła. Przykłady obliczeń z zadaniami, OWPW, Warszawa, 2002.

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	45
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	6
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	14
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	8
Sumaryczny nakład pracy studenta		73
Liczba punktów ECTS		2