

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Inżynieria chemiczna i operacje rozdzielania mieszanin</b>		Kod <b>1010704251010700873</b>
Kierunek studiów <b>Technologia chemiczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>10</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b> <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Jacek Różański email: jacek.rozanski@put.poznan.pl tel. 61 665 2147 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student zna podstawy analizy matematycznej, chemii i fizyki. Student zna budowę aparatury chemicznej Student zna zasady doboru materiałów stosowanych do budowy aparatury chemicznej Student zna podstawy wykonywania obliczeń mechanicznych
2	<b>Umiejętności:</b>	Student ma umiejętność wykonywania dokumentacji technicznej, w tym rysunku technicznego. Student ma umiejętność korzystania z literatury przedmiotowej, baz danych oraz norm niezbędnych do wykonywania obliczeń projektowych. Student posiada umiejętności posługiwania się arkuszami kalkulacyjnymi, Student posiada umiejętności przeprowadzenia analizy statystycznej wyników pomiarów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student zna ograniczenia swojej wiedzy i dostrzega konieczność jej pogłębiania.
<b>Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z doświadczalnymi metodami rozwiązywania problemów przenoszenia pędu, ciepła i masy oraz wykonywaniem obliczeń projektowych wymienników masy.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma podstawową wiedzę z zakresu reologii technicznej - [K_W11] 2. Student zna podstawy dynamiki przepływu jedno- i dwufazowego płynów oraz termodynamiki. - [K_W10, K_W13] 3. Student zna podstawy teorii wymiany ciepła i masy. - [K_W13] 4. Student zna podstawy teoretyczne sedymentacji, filtracji, absorpcji, destylacji i rektyfikacji - [K_W13]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student umie przeprowadzić obliczenia procesowe związane z wymianą ciepła i transportem płynów - [K_U08] 2. Student umie wykonać projekt aparatu, w którym zachodzi wymiana ciepła i pędu - [K_U15] 3. Student w oparciu o nabytą wiedzę ogólną umie wyjaśnić zachodzące w instalacjach chemicznych zjawiska fizyczne - [K_U16] 4. Student umie dokonywać wyboru operacji jednostkowej dla rozwiązania określonego problemu technologicznego - [K_U12]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student ma świadomość i zrozumienie aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy oraz skutków działalności inżynierskiej. - [K\_K01]  
 2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie. - [K\_K02]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

1. Zespołowo wykonany projekt wymiennika ciepła.  
 2. Obrona projektu wymiennika ciepła.

### Treści programowe

W ramach przedmiotu omawiane są następujące zagadnienia:

- Przepływ ścinający płynów newtonowskich
- Charakterystyka przepływu płynów nienewtonowskich
- Przepływ płynów w rurach (przepływ laminarny i turbulentny, rozkład prędkości w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia podczas przepływu płynu w rurze)
- Równanie ciągłości przepływu
- Ogólne równanie bilansu energetycznego
- Spyw filmowy cieczy
- Przepływ płynów przez złoża porowate
- Ruch cząstek w płynach
- Sedymentacja
- Filtracja
- Wymiana ciepła (mechanizmy transportu ciepła, przewodzenie ciepła, wnikanie ciepła w przepływie wymuszonym, konwekcja swobodna, kondensacja par, wrzenie cieczy)
- Wymiana masy (równowaga fazowa, dyfuzja w fazie gazowej, dyfuzja w fazie ciekłej, wnikanie masy, współczynnik wnikania masy, współczynnik przenikania masy, absorpcja, destylacja, rektyfikacja)

### Literatura podstawowa:

- Bandrowski J., Merta H., Ziolo J.: Sedymentacja zawiesin. Zasady i projektowanie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- Bandrowski J., Troniewski L.: Destylacja i rektyfikacja, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.
- Broniarz-Press L. i inni: Inżynieria chemiczna i procesowa. Materiały pomocnicze. I-III. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999-2002.
- Broniarz-Press L. i inni: Inżynieria chemiczna i procesowa. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
- Broniarz-Press L.: Hydrodynamika spływu filmowego cieczy i zjawiska przenoszenia w aparatach warstewkowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
- Dziubiński M., Kiljański T., Sęk J.: Podstawy reologii i reometrii płynów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2009
- Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1995.
- Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2009.
- Troniewski L.: Hoblerowskie ujęcie ruchu masy, Wydawnictwo WSI, Opole 1998.

### Literatura uzupełniająca:

- Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 1997
- Coulson J.M., Richardson J.F.: Chemical Engineering, vol. I-VI, Butterworth Heinemann, Oxford 1999-2002.
- Sinnott R.K. Towler G.: Chemical Engineering Design, 5th Edition, Elsevier, 2009.
- Pohorecki R., Wroński S.: Termodynamika i kinetyka procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1977.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Wykład	30
2. Konsultacje do wykładu	10
3. Projekt	10
4. Przygotowanie do zajęć projektowych	20
5. Konsultacje do projektu	10
6. Przygotowanie projektu	30
7. Przygotowanie do obrony projektu	20

### Obciążenie pracą studenta

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	130	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0