



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria chemiczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

60

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jacek Różański

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: Jacek.Rozanski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2147

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, statystyki, grafiki inżynierskiej, oraz materiałoznawstwa. Powinien również posiadać umiejętności posługiwania się arkuszami kalkulacyjnymi, przeprowadzeniem analizy statystycznej wyników pomiarów oraz gotowość podjęcia pracy w zespole.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu teorii wymiany ciepła, masy i pędu oraz umiejętności prowadzenia badań modelowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna podstawy inżynierii chemicznej i dynamiki przepływu jedno- i dwufazowego płynów. [K_W10], [K_W13]



2. Student zna podstawy teorii wymiany ciepła i masy. [K_W13]
3. Student zna podstawy teoretyczne, filtracji, absorpcji, destylacji i rektyfikacji. [K_W13]

Umiejętności

1. Student umie ocenić przydatność metod eksperymentalnych do rozwiązywania zadań inżynierskich – [K_U14]
2. Student umie przeprowadzić obliczenia procesowe związane z wymianą pędu, ciepła i masy - [K_U08]
3. Student umie wykonać projekt aparatu, w którym zachodzi wymiana pędu, ciepła i masy - [K_U15]
4. Student potrafi, w oparciu o wiedzę ogólną, wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z ważnymi procesami w inżynierii chemicznej – [K_U16]
5. Student umie dokonywać wyboru operacji jednostkowej dla rozwiązania określonego problemu technologicznego - [K_U12]

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie - [K_K03]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas egzaminu. Egzamin składa się z 5 pytań otwartych tak samo punktowanych. Próg zaliczeniowy: 51% punktów. Zagadnienia egzaminacyjne, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Egzamin w formie zdalnej będzie przeprowadzony na tych samych zasadach za pośrednictwem platformy eMeeting lub innej zalecanej przez Politechnikę Poznańską.

Umiejętności i wiedza nabyta w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco na podstawie odpowiedzi ustnych oraz 2 kolokwiów zaliczeniowych, składającego się 4-6 pytań otwartych tak samo punktowanych. W celu zaliczenia laboratorium należy:

1. Udzielić odpowiedzi ustnej z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień (każda ocena niedostateczna musi zostać poprawiona na pozytywną).
2. Wykonać wszystkie przewidziane programem studiów ćwiczenia laboratoryjne.
3. Uzyskać zaliczenia raportów z wykonanych ćwiczeń.
4. Zaliczyć dwa kolokwia: trzy pytania otwarte (próg zaliczeniowy: 51% punktów)
5. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o:
 - a) średnią arytmetyczną z wszystkich ocen uzyskanych z odpowiedzi ustnych,
 - b) średnią arytmetyczną z wszystkich ocen uzyskanych z kolokwiów.



W ten sposób obliczone średnie arytmetyczne zostaną podzielone przez dwa, a ocena końcowa zostanie wystawiona według skali: do 2,74 – niedostateczny; od 2,75 do 3,24 – dostateczny; od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus; od 3,75 do 4,24 – dobry; od 4,25 do 4,74 – dobry plus; od 4,75 – bardzo dobry.

Zaliczenie laboratorium w formie zdalnej będzie przeprowadzone w oparciu o odpowiedzi ustne przeprowadzone za pośrednictwem platformy eMeeting lub innej zalecanej przez Politechnikę Poznańską.

Treści programowe

W ramach przedmiotu omawiane są następujące zagadnienia:

1. Przepływ ścinający płynów newtonowskich
2. Przepływ płynów w rurach (przepływ laminarny i turbulentny, rozkład prędkości w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia podczas przepływu płynu newtonowskiego w rurze)
3. Równanie ciągłości przepływu
4. Ogólne równanie bilansu energetycznego
5. Spływ filmowy cieczy
6. Przepływ płynów przez kolumny wypełnione
7. Filtracja
8. Wymiana ciepła (mechanizmy transportu ciepła, przewodzenie ciepła, wnikanie ciepła w przepływie wymuszonym, konwekcja swobodna, kondensacja par, wrzenie cieczy)
9. Wymiana masy (równowaga fazowa, dyfuzja w fazie gazowej, dyfuzja w fazie ciekłej, wnikanie masy, współczynnik wnikania masy, współczynnik przenikania masy, absorpcja, destylacja, rektyfikacja)

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie eksperymentów związanych z procesami wymiany ciepła, masy i pędu.

Literatura

Podstawowa

1. Zarzycki R.: Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2005.
2. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2012.
3. Hobler T.: Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa 1976.
4. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa 1986.



5. Koch R., Koziół A., Dyfuzyjno-ciepłny rozdział substancji, WNT, Warszawa 1994.
6. Broniarz-Press L. i inni: Inżynieria chemiczna i procesowa. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
7. Palica M., Gierczycki A., Lemanowicz M., Operacje inżynierii chemicznej, część 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
8. Broniarz-Press L. i inni: Inżynieria Chemiczna i Procesowa. Materiały Pomocnicze. Części II-III. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999-2005.
9. Bandrowski J., Troniewski L.: Destylacja i rektyfikacja, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.
10. Koch R., Noworyta A.: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1995.
11. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 1997

Uzupełniająca

1. Coulson J.M., Richardson J.F.: Chemical Engineering, vol. I-VI, Butterworth Heinemann, Oxford 1999-2002.
2. Sinnott R.K. Towler G.: Chemical Engineering Design, 5th Edition, Elsevier, 2009.
3. Pohorecki R., Wroński S.: Termodynamika i kinetyka procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa 1977.
4. Oleśkowicz-Popiel C., Wojtkowiak J.: Eksperymenty w wymianie ciepła, Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
5. Troniewski L.: Hoblerowskie ujęcie ruchu masy, Wydawnictwo WSI, Opole 1996.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	100	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności