

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: REAKTORY CHEMICZNE		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2020/2021				
4. Forma kształcenia: studia stacjonarne				
5. Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia				
6. Kierunek studiów: TECHNOLOGIA CHEMICZNA				
7. Profil studiów: OGÓLNOAKADEMICKI				
8. Specjalność:				
9. Semestr: V				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Chemii Nieorganicznej i Elektrochemii, Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Petrochemii				
11. Prowadzący przedmiot: Artur Maciej				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: Przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Podstawy technologii chemicznej, Termodynamika chemiczna i techniczna, Chemia fizyczna. Znajomość podstaw termodynamiki chemicznej, kinetyki chemicznej, stechiometrii procesowej				
16. Cel przedmiotu: Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z podstawowymi typami reaktorów chemicznych, ich charakterystyką oraz możliwościami ich zastosowania w technologii chemicznej. W ramach przedmiotu studenci zapoznają się także z metodyką wykonywania podstawowych obliczeń reaktorowych.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	kolokwium	wykład, laboratorium	K_W07
2.	ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw technologii chemicznej, zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych	kolokwium	wykład, laboratorium	K_W09
3.	zna zasady budowy i doboru reaktorów i aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym	kolokwium	wykład, laboratorium	K_W11

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

4.	potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej	sprawozdanie	laboratorium	K_U06
5.	Potrafi przeprowadzać proste pomiary fizyczne i chemiczne oraz opracować i przedstawić w czytelny sposób ich wyniki, w szczególności: zestawić prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zapisać je w odpowiedniej formie; dokonać oceny wiarygodności uzyskanych wyników pomiarów oraz ich interpretacji na podstawie posiadanej wiedzy fizycznej i chemicznej.	obserwacje, sprawozdanie	laboratorium	K_U07
6.	potrafi wykorzystywać techniki informatyczne do projektowania, symulacji i charakteryzowania prostych procesów chemicznych i operacji jednostkowych	sprawozdanie	laboratorium	K_U08

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
15 godz.		15 godz.		

Treści kształcenia:

Wykłady:

Pojęcia podstawowe: reakcja, proces chemiczny, mieszanina reakcyjna, reaktor chemiczny, klasyfikacja reaktorów, reaktory idealne. Analiza stechiometryczna procesu prostego i złożonego. Analiza kinetyczna procesu chemicznego: szybkość procesu, równanie kinetyczne, reakcje złożone. Procesy kontaktowe, właściwości fizyczne katalizatorów stałych. Podstawowe zależności inżynierii reaktorów chemicznych: bilans masowy (równanie projektowe), bilans cieplny, reaktory idealne, podstawy obliczeń projektowych. Reaktory okresowe. Reaktory przepływowe - rurowe i wieżowe. Reaktory przepływowe zbiornikowe, kaskada reaktorów zbiornikowych. Reaktory półprzepływowe. Reaktory kontaktowe. Reaktory rzeczywiste - rozkład rzeczywistego czasu przebywania w reaktorach: funkcje rozkładu czasu przebywania w reaktorach przepływowych idealnych i rzeczywistych.

Laboratorium:

1. Rozkład rzeczywistego czasu przebywania reagentów w reaktorach przepływowych
2. Wyznaczanie energii aktywacji na podstawie reakcji estryfikacji

19. Egzamin: nie

20. Literatura podstawowa:

1. Szarawara J, Piotrowski J.: Podstawy teoretyczne technologii chemicznej. Warszawa, WNT 2010.
2. Szarawara J, Skrzypek J., Gawdzik A.: Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. Warszawa, WNT 1991.
3. Burghardt A., Bartelmus G.: Inżynieria reaktorów chemicznych, tom I i II. Warszawa, PWN, 2001.
4. Burghardt A.: Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. Skrypt nr 700, Gliwice 1977.
5. M. Palica, M. Płaczek, S. Witczak, Reaktory chemiczne homogeniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2012
6. M. Palica, M. Płaczek, Jan Thullie, S. Witczak, Reaktory chemiczne heterogeniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2012

21. Literatura uzupełniająca:

1. Bortel E., Koneczny H.: Zarys technologii chemicznej. Warszawa, PWN 1992.
2. Walas S.: Kinetyka reakcji dla inżynierów chemików. Warszawa, WNT 1963.
3. Tabiś B.: Zasady inżynierii reaktorów chemicznych. Warszawa, WNT 2000.
4. Levenspiel O.: The Chemical Reactor Omnibook. OSU Book Stores, Inc. Corvallis, Oregon 1993.
5. Levenspiel O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, New York 1999.
6. Scott Fogler H.: Elements of Chemical Reaction Engineering. Prentice Hall PTR, New Jersey 1999, 2006

22. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	15 / 30
2.	Ćwiczenia	

3.	Laboratorium	15/30
4.	Projekt	
5.	Seminarium	
6.	Inne	
Suma godzin:		30 /60
23. Suma wszystkich godzin:		90
24. Liczba punktów ECTS:		3
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		0,5
27. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta