

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6002		
Nazwa przedmiotu	Inżynieria reaktorów chemicznych		
	Chemical reactor engineering		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy		
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Wioletta Raróg-Pilecka, prof. uczelni		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	6		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	brak		
Limit liczby studentów	brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none"> • mieć ogólną wiedzę z obszaru inżynierii reaktorów chemicznych – znać typy reaktorów, ich opis matematyczny i klasyfikację opartą na kryteriach technologicznych. • umieć wykonać bilans materiałowy dla określonych typów reaktorów chemicznych i wyprowadzić zależności procesowe. • umieć wybrać odpowiedni typ reaktora przy określonych kryteriach optymalizacji i zadanych opisie kinetycznym procesu. • umieć pracować samodzielnie, rozwiązywać wybrane zagadnienia, formułować wnioski 		
	Upon completion of the course, the student should: <ul style="list-style-type: none"> • have general knowledge in the field of chemical reactor engineering – recognize the types of reactors, provide mathematical description of their operation and know the classification based on technological criteria. • be able to perform mass (material) balance for specific types of chemical reactors and to derive process dependencies. • be able to choose the right type of reactor with specific optimization criteria and a given kinetic description of the process. • be able to work independently, solve selected issues, formulate conclusions 		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efektu uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna obszary inżynierii reaktorów chemicznych – zna typy reaktorów, ich opis matematyczny i klasyfikację opartą na kryteriach technologicznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W10

	The student knows the areas of chemical reactor engineering – knows the types of reactors, their mathematical description and classification based on technological criteria				
W02	Zna istotne zagadnienia dotyczące technologicznego realizowania wybranych procesów chemicznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W06 K_W08		
	The student knows important issues related to the technological implementation of selected chemical processes				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi wykonać bilans materiałowy dla określonych typów reaktorów chemicznych i wyprowadzić zależności procesowe	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U12 K_U11 K_U22		
	The student is able to perform material balance for specific types of chemical reactors and derive process dependencies				
U02	Potrafi wybrać odpowiedni typ reaktora przy określonych kryteriach optymalizacji i zadanych opisie kinetycznym procesu	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U12 K_U22 K_U23 K_U24 K_U25		
	The student is able to choose the right type of reactor with specific optimization criteria and a given kinetic description of the process				
U03	Potrafi pracować samodzielnie, rozwiązywać wybrane zagadnienia, formułować wnioski	I.P6S_UU	K_U26		
	The student can work independently, solve selected issues, formulate conclusions				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	I.P6S_KK	K_K02		
	Is ready to formulate problems to deepen understanding of an issue or fill in gaps in reasoning				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W całym semestrze	15	15			
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych					
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych		<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawowe definicje i zależności inżynierii reaktorów chemicznych (1h). Klasyfikacja reaktorów oparta na kryteriach technologicznych takich jak (2h): <ol style="list-style-type: none"> sposób doprowadzania i odprowadzania reagentów, sposób i rodzaj mieszania mieszaniny reakcyjnej, warunki wymiany ciepła, skład fazowy mieszaniny reakcyjnej. Modele matematyczne reaktorów (4h) <ol style="list-style-type: none"> reaktory z idealnym wymieszaniem (okresowe i przepływowe), reaktory półprzepływowe, reaktor przepływowy z przepływem tłokowym. Czas przebywania reagentów w reaktorze (4h). <ol style="list-style-type: none"> Średni czas przebywania, rzeczywisty czas przebywania reagentów, funkcje rozdziału czasów przebywania. Znaczenie zróżnicowania czasów przebywania dla procesów o różnej charakterystyce kinetycznej: reakcje proste i złożone. Wykorzystanie funkcji rozdziału czasów przebywania (charakterystyki dynamicznej) do analizy pracy reaktorów. Wydajność i selektywność reakcji równoległych i następczych w różnych reaktorach: okresowym, przepływowym z przepływem tłokowym, przepływowym z doskonałym mieszaniem (2h). Eksploatacja reaktorów przemysłowych (2h). <p>Ćwiczenia</p> <p>Ćwiczenia mają charakter obliczeń projektowo-optymalizacyjnych i dotyczą wyboru optymalnego typu reaktora przy określonym kryterium optymalizacji i zadanim opisie kinetyki procesu (15h).</p>			

	<p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic definitions and dependencies of chemical reactor engineering (1h). 2. Classification of reactors based on technological criteria such as (2h): <ol style="list-style-type: none"> a. method of reagents supplying and discharging, b. method and type of mixing of the reaction mixture, c. heat exchange conditions, d. phase composition of the reaction mixture. 3. Mathematical models of reactors (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. reactors with perfect mixing (periodic and flow-through), b. semi-flow reactors, c. plug flow reactor. 4. Residence time of reactants in the reactor (4h). <ol style="list-style-type: none"> a. Average residence time, actual residence time of reactants, functions of residence time distribution. b. The importance of differentiation of stay for processes with different kinetic characteristics: simple and complex reactions. c. The use of the function of residence times distribution (dynamic characteristics) to analyze the operation of reactors. 5. Efficiency and selectivity of parallel and downstream reactions in various reactors: periodic, flow-through with plug flow, flow-through with excellent mixing (2h). 6. Operation of industrial reactors (2h). <p>Exercise</p> <p>The exercises are the practice of design and optimization calculations and concern the selection of the optimal type of reactor with a specific optimization criterion and a given description of the kinetics of the process (15h).</p>
Metody kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z prezentacją multimedialną 2. Rozwiązywanie zadań problemowych
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin pisemny
W02	Egzamin pisemny
W03	Egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
U02	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
U03	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Egzamin pisemny
Metody oceny	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egzamin oceniany w skali ocen 2-5. • Z egzaminu można uzyskać maksymalnie 15 pkt. • Oceny: <ul style="list-style-type: none"> 7,5-9 pkt – ocena 3; 9,5-10,5 pkt – ocena 3,5; 11-12 pkt – ocena 4; 12,5-13,5 pkt – ocena 4,5; 14-15 pkt – ocena 5. • Warunkiem zaliczenia wykładu jest zdany egzamin, czyli uzyskanie przynajmniej oceny 3,0. • Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie co najmniej 50% punktów, czyli 7,5 punktów <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na końcową ocenę z ćwiczeń składa się ocena z kartkówki + kolokwium/kolokwium poprawkowe + praca semestralna. Na pracę semestralną składa się aktywny udział w zajęciach. • Studenci mają szansę uzyskania z ćwiczeń oceny 3 w wyniku zaliczenia dwóch kartkówki, które będą miały miejsce na zajęciach podczas trwania semestru. Nieobecność na kartkówce oznacza jej niezaliczenie.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kolokwium oceniane jest w skali 2-5, kolokwium poprawkowe w skali 2-4 (ocena 2 oznacza nie zaliczenie kolokwium/kolokwium poprawkowego). • Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie przynajmniej oceny 3.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Bretsznajder, W. Kawecki, J. Leyko, R. Marcinkowski, Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT Warszawa 1977. 2. B. Tabiś, Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT Warszawa 2000. 3. A. Burghardt, G. Bartelmus, Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2001.
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	60 h, w tym: 1. godziny kontaktowe 30 h, w tym: a) obecność na wykładach - 15 h b) obecność na ćwiczeniach – 15h; 2. zapoznanie się z wskazaną literaturą – 10 h; przygotowanie do egzaminu/kolokwium i obecność na egzaminie/kolokwium 20 h;
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 pkt. ECTS (32 h; w tym: obecność na wykładach/ćwiczeniach i egzaminie/kolokwium - 32 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	brak
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	21.02.2021