

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Reaktory chemiczne				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CTCH-2-211-AK-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Technologia Chemiczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Pasierb Paweł (ppasierb@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Udział w wykładach oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach projektowych zapewnia możliwość zdobycia wiedzy i umiejętności w zakresie ogólnych równań bilansowych, kinetyki procesów zachodzących w reaktorach, zasad doboru optymalnego procesu technologicznego oraz typu reaktora, charakteryzowania pracy reaktorów różnych typów, określania warunków stosowania reaktorów chemicznych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada wiedzę w zakresie ogólnych równań bilansowych, kinetyki procesów zachodzących w reaktorach, charakteryzowania pracy reaktorów różnych typów oraz określania warunków stosowania reaktorów chemicznych.	TCH2A_W02, TCH2A_U02, TCH2A_W01	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Wykonanie projektu
M_W002	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zasad doboru optymalnego procesu technologicznego oraz typu reaktora.	TCH2A_K02, TCH2A_W02, TCH2A_W01	Kolokwium, Projekt, Wykonanie projektu
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student umie wykonać obliczenia z zakresu bilansu masy, bilansu ciepła oraz doboru reaktora.	TCH2A_U02	Prezentacja, Projekt, Wykonanie projektu, Zaangażowanie w pracę zespołu
M_U002	Student potrafi uwzględniać aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne przy rozwiązywaniu problemów technicznych	TCH2A_U03, TCH2A_U09	Aktywność na zajęciach
M_U003	Student posiada umiejętność pracy zespołowej i indywidualnej	TCH2A_U07	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student potrafi scharakteryzować proces technologiczny oraz dobrać odpowiedni reaktor.	TCH2A_K02	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
45	15	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada wiedzę w zakresie ogólnych równań bilansowych, kinetyki procesów zachodzących w reaktorach, charakteryzowania pracy reaktorów różnych typów oraz określania warunków stosowania reaktorów chemicznych.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zasad doboru optymalnego procesu technologicznego oraz typu reaktora.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Student umie wykonać obliczenia z zakresu bilansu masy, bilansu ciepła oraz doboru reaktora.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi uwzględniać aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne przy rozwiązywaniu problemów technicznych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student posiada umiejętność pracy zespołowej i indywidualnej	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student potrafi scharakteryzować proces technologiczny oraz dobrać odpowiedni reaktor.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	5 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	35 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Reaktory chemiczne - wykład

Miejsce i zadania procesów reaktorowych w przemyśle.

Klasyfikacja reakcji chemicznych i reaktorów.

Reaktory chemiczne dla procesów homogenicznych i heterogenicznych.

Reaktory periodyczne i reaktory przepływowe.

Analiza stechiometryczna, termodynamiczna i kinetyczna procesu technologicznego zachodzącego w reaktorze chemicznym.

Zasady sporządzania bilansu masowego i cieplnego reaktorów chemicznych.

Typy reaktorów chemicznych.

Ćwiczenia projektowe

Reaktory chemiczne - projekt

Ćwiczenia projektowe, w trakcie których omawiane są szczegółowe przykłady obliczeniowe związane z zagadnieniami poruszonymi w trakcie wykładów, dotyczącymi:

- bilansu masy,
- bilansu ciepła,
- kinetyki procesów,
- obliczeń reaktorów.

Ponadto, studenci przedstawiają postępy oraz problemy w przygotowaniu projektów wybranych przez siebie procesów technologicznych.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekt samodzielnie, bez większej ingerencji prowadzącego. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywne zaliczenie wszystkich kolokwiów (część teoretyczna) oraz uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania i prezentacji projektu (część praktyczna).

W przypadku nie zaliczenia kolokwiów lub projektu, studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe, w terminach ustalanych indywidualnie.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest równa ocenie z zajęć projektowych.

Ocena z zajęć projektowych jest równa średniej arytmetycznej ocen uzyskanych z części teoretycznej i praktycznej. Obie te oceny muszą być pozytywne.

Ocena z części teoretycznej jest równa średniej arytmetycznej ocen uzyskanych z kolokwiów pisemnych. Każde kolokwium musi być zaliczone pozytywnie.

Ocena z części praktycznej jest równa średniej arytmetycznej ocen z przygotowania projektu i jego prezentacji (obrony). Obie oceny muszą być pozytywne.

Szczegółowe zasady uzyskania zaliczenia oraz tematy projektów są podawane przez prowadzącego w ciągu pierwszych dwóch zajęć.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Obecność na zajęciach projektowych jest obowiązkowa.

W przypadku nieobecności konieczne jest jej usprawiedliwienie u prowadzącego zajęcia oraz ustalenie zakresu i terminu nadrobienia powstałych zaległości, w szczególności dotyczące przygotowania projektu oraz napisania zaległego kolokwium (-ów).

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności

modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Spis literatury pomocniczej (pozycje nie wymagane).

Literatura z zakresu inżynierii chemicznej i reaktorów chemicznych:

„Aparatura Chemiczna”, J. Pikoń, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978

„Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej”, S. Wroński, R. Pohorecki, J. Siwiński, , Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 1979

„Zasady Inżynierii Chemicznej i Procesowej”, M. Serwiński, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982

„Podstawy Inżynierii Reaktorów Chemicznych”, J. Szarawara, J. Skrzypek, A. Gawdzik, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1991

„Zasady Inżynierii Reaktorów Chemicznych”, Błolesław Tabiś, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2000

„Przykłady i Zadania z Zakresu Inżynierii Reaktorów Chemicznych”, – Podręcznik dla studentów studiów technicznych, B. tabiś, W. Żukowski, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2000

„Inżynieria Reaktorów Chemicznych”, TOM I - Reaktory dla układów homogenicznych, A. Burghardt, G. Bartelmus, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

„Inżynieria Reaktorów Chemicznych”, TOM II - Reaktory dla układów heterogenicznych, A. Burghardt, G. Bartelmus, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

„Obliczeniowe Zagadnienia Inżynierii Reaktorów Chemicznych”, M. Palica, A. Burghardt, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009

„Pomoce Projektowe z Inżynierii Chemicznej i Procesowej”, praca zbiorowa pod redakcją Michała Palicy i Jerzego Raczka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010

Literatura z zakresu technologii chemicznej:

„Technologia Chemiczna Organiczna”, TOM I oraz II, praca zbiorowa pod redakcją S. Malinowski, T. Ślebodziński T. Urbański, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1957

„Technologia Chemiczna”, J. Molenda, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1971

„Ogólna Technologia Chemiczna”, I.P. Muchlenow, D.A. Kuzniecowa, A.J. Awerbuch, J.S. Tumarkina, I.E. Furmer, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 1974

„Zarys Technologii Chemicznej”, E. Bortel, H. Koneczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992

„Podstawy Technologii Chemicznej – Organizacja procesów produkcyjnych”, K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001

„Technologia Podstawowych Syntezy Organicznych”, TOM I oraz II, E. Grzywa, J. Molenda, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2008

„Technologia Biochemiczna”, K.W. Szewczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003

„Podstawy Technologii Chemicznej – Procesy w przemyśle nieorganicznym”, K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004

„Projektowanie Procesów Technologicznych – Od laboratorium do instalacji przemysłowej”, praca zbiorowa pod redakcją L. Synoradzkiego i J. Wisiańskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006

Podręcznik anglojęzyczny:

“Chemical Reactor Design, Optimization, and Scaleup”, E. B. Nauman, McGraw-Hill, New York 2001

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak