

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Chemia				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	ZZIP-1-102-s	Punkty ECTS:	6
Wydział:	Zarządzania				
Kierunek:	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	<a href="http://www.zarz.agh.edu.pl">http://www.zarz.agh.edu.pl</a>				
Prowadzący moduł:	Duda Jan Tadeusz (jtduda@zarz.agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach modułu przedstawione zostaną zagadnienia związane z opisem procesów i zjawisk chemicznych oraz technologii wykorzystywanych w procesach 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	Istotę procesów chemicznych i fizykochemicznych, ich powiązania z procesami hydrodynamicznymi oraz z konstrukcją aparatury technologicznej. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów i instalacji technologii chemicznej.	ZIP1A_W03, ZIP1A_W04, ZIP1A_W02	Egzamin
M_W002	Rozumie źródła zagrożeń generowanych przez procesy technologii chemicznej dla środowiska naturalnego i ma podstawową wiedzę na temat możliwości technologicznych redukcji tych zagrożeń.	ZIP1A_W10, ZIP1A_W03	Egzamin
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Umie przeliczać stężenia roztworów i wykonywać proste obliczenia stechiometryczne. Zna zasady bezpieczeństwa wykorzystywania toksycznych substancji chemicznych.	ZIP1A_U02, ZIP1A_U07, ZIP1A_U01	Kolokwium, Udział w dyskusji
M_U002	Umie posługiwać się terminologią technologii i inżynierii chemicznej w zakresie umożliwiającym współpracę z zespołami specjalistów technologów.	ZIP1A_U02, ZIP1A_U07	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U003	Potrafi samodzielnie przygotować (na podstawie literatury) i zaprezentować opracowanie omawiające szczegółowo aspekty chemiczne i aparaturowe wybranych procesów technologii chemicznej lub chemicznych technik ochrony środowiska.	ZIP1A_U02, ZIP1A_U04	Referat, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Jest przygotowany do dalszego kształcenia i samokształcenia się w zakresie materiałoznawstwa, gospodarki energetycznej, ekologii i zarządzania środowiskiem oraz sterowania ciągłymi procesami produkcyjnymi.	ZIP1A_K02, ZIP1A_K01	Referat, Udział w dyskusji

### 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
60	45	0	0	0	0	0	0	0	15	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	Istotę procesów chemicznych i fizykochemicznych, ich powiązania z procesami hydrodynamicznymi oraz z konstrukcją aparatury technologicznej. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów i instalacji technologii chemicznej.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Rozumie źródła zagrożeń generowanych przez procesy technologii chemicznej dla środowiska naturalnego i ma podstawową wiedzę na temat możliwości technologicznych redukcji tych zagrożeń.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie przeliczać stężenia roztworów i wykonywać proste obliczenia stechiometryczne. Zna zasady bezpieczeństwa wykorzystywania toksycznych substancji chemicznych.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
M_U002	Umie posługiwać się terminologią technologii i inżynierii chemicznej w zakresie umożliwiającym współpracę z zespołami specjalistów technologów.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
M_U003	Potrafi samodzielnie przygotować (na podstawie literatury) i zaprezentować opracowanie omawiające szczegółowo aspekty chemiczne i aparaturowe wybranych procesów technologii chemicznej lub chemicznych technik ochrony środowiska.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Jest przygotowany do dalszego kształcenia i samokształcenia się w zakresie materiałoznawstwa, gospodarki energetycznej, ekologii i zarządzania środowiskiem oraz sterowania ciągłymi procesami produkcyjnymi.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	46 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	16 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	28 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	152 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

## Pozostałe informacje

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

#### Wykład

##### Tematyka wykładów

1. Chemia i technologia chemiczna: chemia organiczna, nieorganiczna, fizyczna i analityczna; procesy chemiczne a technologie przemysłowe (etapy opracowywania nowych technologii – problemy badawcze i ekonomiczne), efekt skali – procesy ciągłe i wsadowe. Chemia wobec ewolucji celów technologii chemicznej – uwarunkowania rynkowe i ekologiczne (odpowiedzialność za pełny cykl życia produktów, energooszczędność, bezodpadowość, oszczędność materiałów).
2. Podstawowe prawa rządzące procesami chemicznymi oraz fizykochemicznymi i ich rola w technologii przemysłowej:
  - Budowa materii: pierwiastek, związek chemiczny, mieszanina, struktura atomu – orbitale, układ okresowy pierwiastków, prawo Avogadro, wiązania chemiczne – typy wiązań, reaktywność substancji, kataliza,
  - Klasyfikacja związków chemii nieorganicznej i organicznej,
  - Typy oddziaływań międzycząsteczkowych: fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne; równowagi termodynamiczne, energie oddziaływań,
  - Stany skupienia: prawa stanu płynów, ciepła przemiany, roztwory,
  - Transport masy: ruch płynów – straty energii, wymuszenie przepływu – pompy.
  - Transport ciepła i aparatura wymiany ciepła,
  - Procesy chemiczne: ogólne równania kinetyk reakcji, równowagi chemiczne, wpływ zewnętrznych parametrów na stan równowagi, wpływ katalizatorów,
  - Procesy fizykochemiczne: adsorpcja, absorpcja i ich rola w technologiach przemysłowych i ochronie środowiska,
3. Rozdział mieszanin i jego rola w technologii: równowagi termodynamiczne ciecz-para: destylacja i rektyfikacja – kolumny rektyfikacyjne; metody adsorpcyjne PSA/TSA, sita molekularne, separacja membranowa.
4. Budowa i właściwości chemiczne wybranych substancji (węglowodory, kwasy, zasady, sole, gazy cieplarniane, gaz ziemny, węgiel), wybrane reakcje chemiczne: dysocjacja i elektroliza, pH roztworów wodnych, procesy spalania paliw, ekologiczne efekty emisji CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i SO<sub>2</sub>, procesy odsiarczania gazów odlotowych, problemy

wychwytywania i składowania CO<sub>2</sub>

5. Bilanse masowe i energetyczne procesów technologicznych - zasady modelowania dynamiki procesów.

6. Podstawowe zagadnienia technologii chemicznej: procesy jednostkowe, aparatura i instalacje; czynniki wpływające na ekonomikę i ekologiczność procesów: dobór technologii (know-how), aparatura i dynamika procesu, sterowanie, zabezpieczenia; aparatura pomiarowa, układy automatyki

#### **Zajęcia warsztatowe**

Zajęcia prowadzone w różnych formach (dyskusja, prezentacje, zadania tablicowe) zgodnie z tematyką wykładów.

#### **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.

Zajęcia warsztatowe: Podczas zajęć studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

Zasady zaliczania zajęć:

Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczenia. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 20% zajęć i jego wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczenia zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego (np. warsztaty) student może się odwołać do prowadzącego moduł, a od decyzji prowadzącego moduł do właściwego Dziekana..

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie w wymaganych terminach zaliczeń z pozostałych form zajęć.

#### **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.

Zajęcia warsztatowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

#### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa wystawiana jest przez osobę odpowiedzialną za moduł jako średnia z ćwiczeń warsztatowych z wagą 0.45, z egzaminu końcowego testowego (waga 0.55). Ocenę zaokrągla się zależnie od obecności na wykładach, z możliwością podniesienia (maks. o 1.0) na podstawie dodatkowego kolokwium ustnego.

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

Usprawiedliwienie nieobecności na zajęciach może nastąpić tylko na podstawie zwolnienia lekarskiego lub pisma urzędowego (np. wezwania do sądu). Student, który ma nieobecność usprawiedliwioną, może zaliczać opuszczone zajęcia w formie i terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia. Student, który ma nieobecność nieusprawiedliwioną, nie ma takiej możliwości.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

#### **podstawowa:**

1. Banaś J., Solarski W. (red.): Chemia dla inżynierów. Materiały do kształcenia w systemie otwartym – praca zbiorowa. UWND AGH, Kraków 2003.
2. Banaś J., Solarski W. e-Chemia – podstawy. Wydział Odlewnictwa AGH, Kraków 2002. [http://oen.dydaktyka.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a\\_e\\_chemia/](http://oen.dydaktyka.agh.edu.pl/dydaktyka/chemia/a_e_chemia/)
3. Molenda J.: Technologia chemiczna, WSzIP, Warszawa 1997.

#### **uzupełniająca:**

1. Kafarow W.W.: Metody cybernetyki w chemii i technologii chemicznej, WNT, Warszawa 1979.
2. Taniewski M.: Przemysłowa synteza organiczna. Kierunki rozwoju. PWN. Warszawa 1999.
3. Sawicka J., Janik-Kilian A., Cejnar W., Urbańczyk G.: Tablice chemiczne, Wyd. Podkowa, Gdańsk 2008.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Kwiatkowski M., Duda J.T., Milewska-Duda J.: Application of the LBET class models with the original fluid state model to an analysis of single, double and triple carbon dioxide, methane and nitrogen adsorption isotherms. Colloids and Surfaces. A, Physicochemical and Engineering Aspects 2014, vol. 457, s. 449-454.
2. Duda J.T., Milewska-Duda J., Kwiatkowski M., Ziółkowska M.: A geometrical model of random porous structures to adsorption calculations. Adsorption: Journal of the International Adsorption Society 2013 vol.19 iss. 2-4, s. 545-555.
3. Kwiatkowski M., Duda J.T.: Szybka wielowariantowa analiza izoterm adsorpcji ditlenku węgla i metanu. Przemysł Chemiczny 2014 t. 93 nr 6, s. 878-881.

### **Informacje dodatkowe**

Brak