

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Chemia fizyczna

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-1-302-s Punkty ECTS: 8

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 3

Strona www: —

Prowadzący moduł: prof. dr hab. inż. Godlewska Elżbieta (godlewsk@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł umożliwia zdobycie wiedzy z zakresu podstaw termodynamiki, termochemii, równowag chemicznych i fazowych, elektrochemii, kinetyki chemicznej oraz fotochemii oraz jej zastosowania w praktyce.

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	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii fizycznej niezbędną do opisu przemian fizykochemicznych substancji i ich syntezy	IMT1A_W01	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji chemicznych, ich szybkości oraz efektów energetycznych.	IMT1A_W03	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały	IMT1A_U02	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Wynik testu zaliczeniowego

M_U002	Potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań	IMT1A_U02	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Potrafi wykonywać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne, umie zaplanować i wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki.	IMT1A_U05	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U004	Potrafi wskazać najbardziej prawdopodobne drogi zachodzenia reakcji między substancjami oraz ich produkty.	IMT1A_U04	Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych.	IMT1A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IMT1A_K02	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu

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
105	45	0	30	0	0	30	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	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii fizycznej niezbędną do opisu przemian fizykochemicznych substancji i ich syntezy	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji chemicznych, ich szybkości oraz efektów energetycznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi wykonywać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne, umie zaplanować i wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U004	Potrafi wskazać najbardziej prawdopodobne drogi zachodzenia reakcji między substancjami oraz ich produkty.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	105 godz
Przygotowanie do zajęć	60 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	225 godz
Punkty ECTS za moduł	8 ECTS

Pozostałe informacje**Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

Treść wykładów:

Termodynamika – podstawowe pojęcia, I zasada.

Termodynamika przemian gazowych – gazy doskonałe i rzeczywiste.

Termodynamika przemian fazowych i reakcji chemicznych. Termodynamika – II zasada – pojęcie entropii, entropia przemian gazowych, fazowych i reakcji chemicznych.

Funkcja Gibbsa – kryteria samorzutności procesów w przyrodzie – reguła faz.

Równowagi w układach jednoskładnikowych, dwuskładnikowych i wieloskładnikowych.

Typy diagramów fazowych, konstrukcja i interpretacja. Elektrochemia – podstawowe pojęcia – ogniwa chemiczne – termodynamika ogniw.

Rodzaje ogniw chemicznych i ich wykorzystanie w praktyce – przemysłowe procesy elektrolizy.

Kinetyka chemiczna.

Zjawiska powierzchniowe.

Podstawy fotochemii – oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią.

Ćwiczenia laboratoryjne

Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Oznaczanie stałej i stopnia dysocjacji metodą kolorymetryczną.

Destylacja.

Pomiar pH metodą potencjometryczną.

Diagram fazowy układu Sn-Pb.

Adsorpcja.

Ogniwa chemiczne i ruchliwość jonów.

Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności AgCl.

Katalityczny rozkład wody utlenionej.

Stała szybkości rozkładu jonów trójszczawianomanganowych(III).

Wyznaczenie współczynnika podziału kwasu octowego pomiędzy fazę wodną i organiczną.

Wyznaczenie stałej szybkości reakcji utleniania jonów $S_2O_3^{2-}$ jonami Fe^{3+} .

Konduktometria – przewodnictwo elektrolitów mocnych i słabych.

Zajęcia seminaryjne

Zagadnienia omawiane w ramach seminarium:

Termodynamika – I zasada w odniesieniu do przemian gazowych. Termodynamika I zasada – przemiany fazowe i reakcje chemiczne.

Bilans energetyczny, kalorymetria. Prawo Hessa i Kirchhoffa.

Termodynamika – II zasada – pojęcie entropii.

Entropia przemian gazowych, fazowych i reakcji chemicznych. Entalpia swobodna i energia swobodna. Kryteria samorzutności procesów w przyrodzie.

Równowaga chemiczna w układach homogenicznych i heterogenicznych.

Reguła faz – diagramy fazowe.

Praktyczne wykorzystanie równowag ciecż-para – destylacja.

Diagramy fazowe ciało stałe – ciecz.

Termodynamika ogniw chemicznych.

Kinetyka chemiczna.

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 laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

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

Warunki są zgodne z regulaminem studiów. Szczegóły są podawane na pierwszych zajęciach.

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 laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena Końcowa = 0,2 x średnia ocen seminarium + 0,3 x średnia ocen laboratorium + 0,5 x średnia ocen egzaminu; oceny średnie, to średnie arytmetyczne ocen ze wszystkich terminów.

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

Do uzgodnienia z prowadzącym przedmiot.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Zaliczenie modułu "Chemia"

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. E. Godlewska, Chemia fizyczna – notatki z wykładów
2. P. W. Atkins – Chemia fizyczna, Podstawy chemii fizycznej, Zbiór zadań z chemii fizycznej
3. Sz.Chudoba, Z.Kubas, K.Pytel – Elementy chemii fizycznej
4. A.Staronka – Chemia fizyczna
5. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal – Chemia fizyczna. Krótkie wykłady
6. L. Sobczyk, A. Kisza, K. Gatner, A. Koll – Eksperymentalna chemia fizyczna
7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Publikacje można znaleźć na stronie biblioteki Głównej AGH: <https://www.bpp.agh.edu.pl>

Informacje dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.