

(KARTA PRZEDMIOTU)

Kod zajęć:

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

wspólny

Kierunek studiów: Chemia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja):

Rok studiów: _____ trzeci

Semestr studiów: 5

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykład – 30 godz

seminarium – 15 godz

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Uzyskanie wiedzy z zakresu ogólnych zagadnień dotyczących katalizy tj.: mechanizm katalitycznego działania, aktywność i selektywne działanie katalizatora, wpływ na szybkość reakcji chemicznej czy rodzaje katalizy. Zapoznanie z mechanizmem działania biokatalizatorów, omówienie ich budowy oraz zastosowania.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W01 K1A_W13 K1A_W02	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	wykład/seminarium	egzamin/wystąpienie ustne
	ma wiedzę o przebiegu reakcji chemicznych i stosowanych układach katalitycznych	wykład/seminarium	egzamin/wystąpienie ustne
	ma podstawową wiedzę z dziedziny nauk biologicznych w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień związanych z wykorzystaniem prostych procesów biologicznych w chemii i technologii		
Umiejętności: potrafi			
K1A_U17 K1A_U24	ma umiejętność przygotowania wystąpień ustnych dotyczących zagadnień szczegółowych oraz przedstawienia zadań projektu inżynierskiego	wykład/seminarium	egzamin/wystąpienie ustne
	w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii, biotechnologii i inżynierii chemicznej	wykład/seminarium	egzamin/wystąpienie ustne

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi zjawisk zachodzących na granicy rozdziału faz ze szczególnym uwzględnieniem opisu zjawiska adsorpcji. Uzyskanie wiedzy z zakresu ogólnych zagadnień dotyczących katalizy tj.: mechanizm katalitycznego działania, aktywność i selektywne działanie katalizatora, wpływ na szybkość reakcji chemicznej czy rodzaje katalizy. Poznanie typów katalizatorów stosowanych w katalizie homogenicznej i heterogenicznej oraz najważniejszych procesów przemysłowych realizowanych z wykorzystaniem układów katalitycznych. Zapoznanie z mechanizmem działania biokatalizatorów, omówienie kinetyki reakcji enzymatycznych, warunków prowadzenia procesów w układach immobilizowany katalizator/ roztwór substratów. Uzyskanie wiedzy na temat zastosowania biokatalizy w procesach biotransformacji.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	45 / 1,5
Praca własna studenta – przygotowanie do seminarium, konsultacje	45 / 1,5
Praca własna studenta – przygotowanie do egzaminu	30 / 1

Praca własna studenta –	- / -
Suma godzin	120
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 45 godz. / 1,5
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 45 godz. / 1,5
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45 godz. / 1,5

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Wykład: Anna Kasprzycka, dr inż., anna.kasprzycka@polsl.pl
Agnieszka Stolarczyk, dr hab. inż., Prof. PŚ, agnieszka.stolarczyk@polsl.pl

Seminarium: Anna Kasprzycka, dr inż., anna.kasprzycka@polsl.pl
Agnieszka Stolarczyk, dr hab. inż., Prof. PŚ, agnieszka.stolarczyk@polsl.pl

Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) Wykłady/Seminaria

- szczegółowe treści programowe:

Definicja katalizy i katalizatora. Kataliza a równowaga chemiczna. Kataliza a szybkość reakcji. Podział procesów katalitycznych ze względu na fazowość układu. Ogólny mechanizm katalitycznego działania. Aktywność katalizatora. Selektywne działanie katalizatora. Zależność między adsorpcją a katalizą. Etapy heterogenicznego procesu katalitycznego. Zjawisko adsorpcji. Różne przypadki adsorpcji na granicy faz. Podstawowe pojęcia adsorpcji. Rodzaje adsorpcji. Cechy adsorpcji fizycznej, cechy adsorpcji chemicznej. Przejście od adsorpcji fizycznej do chemicznej (izobara adsorpcji w szerokim przedziale temperatury). Izotermy adsorpcji i chemisorpcji. Różne postacie równania izotermy Langmuira (bez wyprowadzania). Izoterma Freundlicha, Temkina, Henrygo. Ciepło adsorpcji. Ciepło adsorpcji całkowite, różniczkowe, izosteryczne. Zależności między ciepłami adsorpcji. Skład i postać katalizatorów heterogenicznych. Otrzymywanie katalizatorów heterogenicznych. Klasyfikacja katalizatorów heterogenicznych i reakcji katalizy heterogenicznej. Kataliza kwasowo-zasadowa. Kataliza reakcji utleniania i redukcji jonami metali przejściowych. Homogeniczna kataliza kompleksami metali. Synteza okso. Reakcja karbonylacji. Katalizatory metalocenowe.

Definicja i ogólna charakterystyka enzymów. Budowa białek, białka proste i złożone, kompleksy wielobiałkowe. Białka jako katalizatory, klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Katalityczne właściwości enzymów. Wpływ parametrów fizycznych i chemicznych na aktywność enzymów. Budowa i funkcje enzymów. Koenzymy i grupy prostetyczne. Budowa centrum aktywnego. Mechanizm katalizy enzymatycznej. Regulacja czynności enzymów. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Model Michaelisa-Menten. Wyznaczanie podstawowych parametrów reakcji w tym stałych szybkości reakcji. Źródła i pozyskiwanie enzymów. Imobilizacja enzymów. Reakcje z udziałem poszczególnych grup enzymów. Zastosowanie w syntezie organicznej oraz przykłady zastosowań przemysłowych.

Wykład:

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
 - wygłoszenie wykładu w postaci prezentacji multimedialnej z komentarzem oraz dyskusją,
 - na odległość: wygłoszenie wykładu w postaci prezentacji multimedialnej oraz dyskusja z zastosowaniem metod opartych na wykorzystaniu komputera wraz z odpowiedniego oprogramowania specjalistycznego,
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
 - aktywność na wykładach oraz zaliczenie na ocenę pozytywną pozostałych form kształcenia

w przedmiocie w tym egzaminu końcowego, dopuszczenie do egzaminu student otrzymuje po zaliczeniu na ocenę pozytywną zajęć seminaryjnych,

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
 - wykłady odbywają się cyklicznie, z częstotliwością raz w tygodniu, obecność studenta wskazana.

Seminarium:

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
 - prezentacja multimedialna z komentarzem oraz dyskusją,
 - na odległość: prezentacja multimedialna oraz dyskusja z zastosowaniem metod opartych na wykorzystaniu komputera wraz z odpowiedniego oprogramowania specjalistycznego,
 - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
 - obecności na zajęciach seminaryjnych,
 - przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej na temat danego zagadnienia oraz dyskusja,
 - uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania do seminarium.
 - organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
 - seminaria odbywają się cyklicznie, z częstotliwością raz w tygodniu,
 - obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa; nieobecność na zajęciach należy usprawiedliwić oraz odrobić w terminie ustalonym z prowadzącym zajęcia.
7. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa stanowi średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z egzaminu oraz seminarium z obydwu części przedmiotu (seminarium: kataliza i biokataliza, egzamin: kataliza i biokataliza), ocena niedostateczna uzyskana z egzaminu jest wliczana do średniej w przypadku kiedy egzamin nie zostanie poprawiony na ocenę min. dobry plus (4.5). Przewiduje się 4 terminy egzaminu w tym jeden termin zerowy oraz dwa poprawkowe.

8. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

W zależności od formy opuszczonych zajęć odrobienie ich ustala prowadzący na konsultacjach ze Studentem zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami ich zaliczenia.

9. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

brak

10. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. M. Ziólek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna, wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999, W. Turek, Z. Uziel, Wykłady i Zadania Obliczeniowe z Kinetyki Chemicznej i Adsorpcji z Elementami Katalizy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010, E. T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni. Wykł. z chemii fizycznej, WNT, Wa-wa 1998, B. Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej. PWN, Warszawa 1993, F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna. PWN, Warszawa 1993, J. Ościk, Adsorpcja. PWN, Warszawa 1983, G. C. Bond, Kataliza heterogeniczna. Podstawy i zastosowania. PWN, Warszawa 1979.
 2. Elementy Enzymologii. (J. Witwicki, W. Ardelt. red.) PWN Warszawa 1984; Kafarski P. Lejczak B., Chemia Biorganiczna, PWN Warszawa 1994; Lippard S.J., Berg J.M., Podstawy Chemii Bionieorganicznej, PWN, Warszawa 1998; Patrick G.L., Chemia Medyczna, WNT Warszawa 2003; Metzler D.E., Biochemistry, Harcourt/Academic Press 2001. Aleksander Chmiel „Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne” Wydawnictwo Naukowe, PWN, 1998; J. Kączkowski, „Podstawy biochemii”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2009.
11. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prowadzący posiadają doświadczenie zawodowe z zakresu przedstawionej tematyki, prowadzą badania w tej bądź podobnej tematyce oraz posiadają publikacje naukowe.

Patent PL231466 Sposób otrzymywania biokatalizatorów przez immobilizację białek katalitycznych w matrycy polimerowej, A. Kasprzycka, P. Hahn, W. Szeja. (2019).

P. Hahn, A. Kasprzycka, W. Szeja, Synthesis of 2-deoxygalactopyranoside derivatives of benzyl alcohols with β -galactosidase from *Aspergillus oryzae*, *Biocatalysis and Biotransformation*, 2014; 32: 290–294.

12. Inne informacje:

.....