

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Surowce i procesy biotechnologiczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Raw materials and biotechnology processes
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS C9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	30	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wskazanie studentom powiązań wiedzy uzyskanej w ramach "chemii organicznej", "podstaw technologii chemicznej", "elementów biologii organizmów żywych" i "podstaw bioinżynierii" z przemysłową technologią organiczną i biotechnologią. Zapoznanie z różnymi drogami przejścia od surowców naturalnych do produktów. Uświadomienie roli i znaczenia biosurowców w syntezie chemicznej. Wskazanie wad i zalet bioprocessorów w porównaniu z klasyczną technologią chemiczną.

**Cel 2** Uzyskanie przez studentów praktycznej umiejętności budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Uzyskane efekty kształcenia określone w kursach: "chemia organiczna", "podstawy technologii chemicznej", "biotechnologia", "podstawy bioinżynierii"

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student wymienia i charakteryzuje podstawowe surowce naturalne i biosurowce stosowane w technologii organicznej.

**EK2 Wiedza** Student stosuje wiedzę uzyskaną na przedmiotach podstawowych i kierunkowych przy omawianiu przemysłowych procesów technologii organicznej. Wyjaśnia rolę katalizatora i biokatalizatora w procesie chemicznym. Definiuje i omawia różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów. Porównuje klasyczne i biotechnologiczne rozwiązania technologiczne tego samego procesu.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi interpretować schematy technologiczne istniejących procesów i zastosować zdobytą wiedzę do samodzielnego budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaproponować różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Bilans materiałowy procesu. Bilans cieplny procesu. Wybór koncepcji chemicznej; analiza wybranych procesów. Koncepcja technologiczna procesu; analiza wybranych technologii. Budowanie schematów technologicznych.	30

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasady technologiczne. Rodzaje reaktorów i bioreaktorów. Podstawowe wielkości określające proces technologiczny (wydajność, stopień przereagowania, selektywność). Ogólne cechy procesów technologii organicznej z uwzględnieniem procesów biotechnologicznych.	2
W2	Ogólna charakterystyka surowców naturalnych (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny), surowców odnawialnych (tłuszcze, węglowodany, białka) oraz odpadów wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Ogólna charakterystyka metod przeróbki węgla (koksowanie, zgazowanie, upłynnianie), ropy naftowej (procesy zachowawcze, procesy destrukcyjne) i gazu ziemnego. Znaczenie gazu syntezowego jako surowca w przemysłowej technologii chemicznej.	5
<b>W4</b>	Biosurowce, procesy degradacyjne, szlaki przemian centralnych; mechanizmy przekształcania energii. Zastosowania biosurowców w nowoczesnych technologiach. Zmiany źródeł surowcowych dla technologii wielkotonażowych.	5
<b>W5</b>	Biokatalizatory procesów biotechnologicznych, charakterystyka fizyko-chemiczna enzymów, metody immobilizacji czynnika biologicznego, bioproceny w środowisku niewodnym.	3
<b>W6</b>	Efekt pienienia w procesach biotechnologicznych, natlenianie hodowli, wydzielanie produktu (zateżanie, krystalizacja, filtracja), suszenie, liofilizacja, oczyszczanie bioproduktów.	3
<b>W7</b>	Procesy fermentacyjne beztlenowe i tlenowe. Produkcja: antybiotyków, witamin, wybranych związków tlenowych i azotowych.	5
<b>W8</b>	Odsiarczanie mikrobiologiczne (wód, gleby, węgla).	2
<b>W9</b>	Bioremediacja wód i gruntów - usuwanie skażeń związkami ropopochodnymi, usuwanie skażeń metalami ciężkimi (Biohydrometalurgia). Usuwanie skażeń powietrza.	2
<b>W10</b>	Nawozy mikrobiologiczne.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt otrzymywania wybranego produktu wielkotonażowego z surowców naturalnych lub surowców podstawowych, zawierający: koncepcję chemiczną procesu, model stechiometryczny procesu, koncepcję technologiczną procesu (opis procesów podstawowych), analizę termodynamiczną procesu, bilans materiałowy procesu, schemat technologiczny.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>172</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Zadanie tablicowe

F4 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu dopuszczone są osoby, które uzyskały zaliczenie elementów składowych przedmiotu.

W2 Rozliczenie się z wypożyczonej aparatury i szkła laboratoryjnego

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowych surowców naturalnych i biosurowców.
NA OCENĘ 3.0	50%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne i biosurowce. Nie radzi sobie z określeniem kierunków ich wykorzystania. Nie radzi sobie z podstawową charakterystyką większości surowców.
NA OCENĘ 3.5	71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne i biosurowce. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców.
NA OCENĘ 4.0	80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne i biosurowce. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców, a przynajmniej jeden z nich potrafi dokładnie scharakteryzować.
NA OCENĘ 4.5	88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne i biosurowce. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców, a przynajmniej dwa z nich potrafi dokładnie scharakteryzować.
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia i charakteryzuje wszystkie podstawowe surowce naturalne stosowane w technologii organicznej i biosurowce stosowane w procesach biotechnologicznych. Omawia kierunki ich wykorzystania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student ma braki wiadomości podstawowych z chemii organicznej i podstaw technologii chemicznej, nie zna zasad technologicznych, nie potrafi omówić etapów podstawowych procesów technologicznych i biotechnologicznych. Nie zna podstawowych pojęć z kinetyki i termodynamiki.
NA OCENĘ 3.0	50%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student stosuje wiedzę uzyskaną na przedmiotach podstawowych i kierunkowych przy omawianiu przemysłowych procesów technologii organicznej. Wyjaśnia rolę katalizatora i biokatalizatora w procesie chemicznym. Definiuje i omawia różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów. Porównuje klasyczne i biotechnologiczne rozwiązania technologiczne tego samego procesu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Brak zaliczenia części projektowej przedmiotu lub części ćwiczeniowej. Brak umiejętności czytania schematów technologicznych.
NA OCENĘ 3.0	50%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.
NA OCENĘ 3.5	71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.
NA OCENĘ 4.0	80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.
NA OCENĘ 4.5	88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową. Student potrafi interpretować schematy technologiczne istniejących procesów i zastosować zdobytą wiedzę do samodzielnego budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi.
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student nie potrafi określić surowców ani etapów otrzymywania konkretnych produktów.
NA OCENĘ 3.0	50%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student potrafi zaproponować różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W04 K1_W09 K1_W12 b	Cel 1	W1 W2 W4	N4	F1 F4 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W04 K1_W05 K1_W06 K1_W09 K1_W10 K1_W12 b K1_W13	Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	K1_U01 b K1_U07 K1_U21 b K1_U22 b K1_U23	Cel 2	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	K1_U01 b K1_U07 K1_U21 b K1_U22 b K1_U23	Cel 2	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **E.Grzywa, J.Molenda** — *Technologia podstawowych syntez organicznych*, Warszawa, 2008, WNT
- [2 ] **M. Adamczak, W. Bednarski, J. Fiedurek, R. Gawronski, J. Leman, K. Szewczyk** — *Podstawy Biotechnologii przemysłowej*, Warszawa, 2007, PWN
- [3 ] **praca zbiorowa** — *Biotechnology 2020*, Bruksela, 2005, European Commission

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] **Wybrane artykuły w krajowych i zagranicznych czasopismach naukowych** — 2008-2018, , 0,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Otmar Vogt (kontakt: ozvogt@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Otmar Vogt (kontakt: ozvogt@chemia.pk.edu.pl)



2 dr inż. Adam Węgrzynowicz (kontakt: vinnicki@chemia.pk.edu.pl)

3 dr inż. Grzegorz Kurowski (kontakt: kurowski@chemia.pk.edu.pl)

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....