

## KARTA ZAJĘĆ

### I. Przedmiot i jego usytuowanie w systemie studiów

1. Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Nauk Technicznych
2. Nazwa kierunku studiów	Inżynieria produkcji kosmetyków i suplementów
3. Forma prowadzenia studiów	stacjonarne
4. Profil studiów	praktyczny
5. Poziom kształcenia	studia I stopnia
6. Nazwa zajęć	Biotechnologia
7. Kod zajęć	K 02
8. Poziom/kategoria zajęć	zajęcia: kształcenia kierunkowego
9. Status zajęć	Obowiązkowy/ <del>fakultatywny</del>
10. Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć	Rok I, Semestr 2
11. Język wykładowy	polski
12. Liczba punktów ECTS	5
13. Koordynator zajęć	Prof. dr hab. inż. Wiesław Barabasz
14. Odpowiedzialny za realizację zajęć	Prof. dr hab. inż. Wiesław Barabasz

### 2 Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Praktyka PZ	Inne
30	-	-	30	-	-	-

### 3. Cele zajęć

C 1 - Praktyczne zapoznanie studentów z procesami biotechnologicznymi oraz nowoczesnymi technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach akredytowanych oraz przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

C 2 - Planowanie doświadczeń, kontakt z aparaturą oraz metodami, z którymi spotkają się w przyszłej pracy. Szczególny nacisk jest położony na zagadnienia związane z technikami walidacji metod i aparatury pomiarowej, normą jakości 17025 i ISO9001, GLP i GMP oraz pracą zespołową.

#### 4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

Podstawowa wiedza z biologii i chemii na poziomie szkoły średniej.

#### 5. Efekty uczenia się dla przedmiotu, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia

<i>Lp.</i>	<i>Opis efektów uczenia się dla zajęć</i>	<i>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się</i>
W_01	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii oraz wybranych metod pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych.	K_W03
W_02	Zna współczesne metody biotechnologii; rozumie podstawowe techniki stosowane w ekstrakcji, selekcji, syntezie, hodowli mikroorganizmów, tkanek, komórek na skalę półprzemysłową. Stosuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Rozumie zagrożenia jakie niesie praca w laboratorium; identyfikuje zagrożenia związane z prowadzeniem badań laboratoryjnych oraz zagrożenia podczas pracy z organizmami patogennymi i GMO.	K_W03, K_W04
U_01	Posiada podstawowe umiejętności niezbędne do pracy laboratoryjnej; potrafi udokumentować czynności i wyniki doświadczeń.	K_U04, K_U05
U_02	W pracy laboratoryjnej stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze niezbędne w biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem metod ekstrakcji, modyfikacji, selekcji, oczyszczania związków organicznych, hodowli mikroorganizmów, tkanek, komórek; posiada umiejętność obsługi podstawowych urządzeń laboratoryjnych.	K_U08 K_U05
K_01	Posiada kompetencje do pracy w zespole oraz indywidualnie, w szczególności wspólnej realizacji prac laboratoryjnych oraz nieskomplikowanych opracowań teoretycznych w zakresie biotechnologii i pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych.	K_K01, K_K02

#### 6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

##### Wykład

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe definicje. Ujęcie historyczne i perspektywiczne. Aspekty ekonomiczne, etyczne, ekologiczne. Ochrona własności intelektualnej.	4
W2	Biochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych. Podstawowe przemiany metaboliczne, regulacja metabolizmu drobnoustrojów. Drobnoustroje przemysłowe: charakterystyka, dobór, doskonalenie cech biotechnologicznych. Procesy energetyczne na poziomie komórkowym.	4

W3	Kształtowanie procesu biotechnologicznego. Substraty stosowane w przemianach biotechnologicznych. Czynniki biologiczne wykorzystane w procesach. Produkty przemian i ich zastosowanie.	4
W4	Techniczne podstawy biotechnologii. Bilansowanie wzrostu drobnoustrojów. Kinetyka wzrostu. Hodowla drobnoustrojów. Bioreaktory. Kontrola parametrów bioprocessów.	4
W5	Wytwarzanie bioproduktów. Oddzielanie części stałych. Wydzielanie bioproduktów: techniki membranowe, chromatograficzne, elektroforeza, wytrącanie, krystalizacja, stabilizacja, aktywność biopreparatów.	3
W6	Biokataliza. Podstawy biokatalizy. Enzymy w procesach przemysłowych. Przemysłowe biotransformacje enzymatyczne i mikrobiologiczne.	3
W7	Technologia wytwarzania bioproduktów: preparaty enzymatyczne, lipidy, kwasy organiczne, alkohole, polisacharydy, aminokwasy, witaminy, biopaliwa, antybiotyki, hormony	4
W8	Operacje jednostkowe: filtracja, procesy membranowe, zateżanie, adsorpcja, chromatografia, liofilizacja.	4
	Razem	30
<b>Laboratorium</b>		
L1	Oznaczanie aktywności enzymów	5
L2	Otrzymywanie 1-fosforanu $\alpha$ -D-glukopiranozy przez fosforolizę skrobi	5
L3	Immobilizacja drożdży	5
L4	Kinetyka reakcji hydrolizy sacharozy katalizowanej przez invertazę	5
L5	Wykrywanie obecności enzymów	5
L6	Otrzymywanie ekstraktów enzymatycznych z materiału biologicznego	5
	Razem	30

### 7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu kształcenia	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01		X					
W_02		X					
U_01							X
U_02					X	X	
K_01							X

### 8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć	Symbol	Rodzaj zajęć
N1	Wykład połączony z prezentacją multimedialną	N2	Zajęcia praktyczne w laboratorium

## 9. Ocena osiągniętych efektów kształcenia

### 9.1. Sposoby oceny

#### Ocena formująca

F1	Egzamin
F2	Sprawdzian wejściowy L1 – L6
F3	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych L1-L6
F4	Obserwacja pracy ucznia na zajęciach

#### Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie egzaminu
P2	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie sprawozdań i sprawdzianów wejściowych średnia zwykła F2+F3 z uwzględnieniem F4
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej P1+P2

### 9.2. Kryteria oceny

Symbol efektu uczenia się	Na ocenę 3	Na ocenę 3,5	Na ocenę 4	Na ocenę 4,5	Na ocenę 5
W_01; W_02	Uzyskanie z egzaminu pisemnego 51-60% ogólnej liczby punktów	Uzyskanie z egzaminu pisemnego 61-70% ogólnej liczby punktów	Uzyskanie z egzaminu pisemnego 71-80% ogólnej liczby punktów	Uzyskanie z egzaminu pisemnego 81-90% ogólnej liczby punktów	Uzyskanie z egzaminu pisemnego 91-100% ogólnej liczby punktów
U_02	Zalicza wszystkie sprawozdania z zajęć, z których średnia ocen wynosi 3,0 Uzyskanie z kolokwium pisemnego 51-60% ogólnej liczby punktów	Zalicza wszystkie sprawozdania z zajęć, z których średnia ocen wynosi 3,5 Uzyskanie z kolokwium pisemnego 61-70% ogólnej liczby punktów	Zalicza wszystkie sprawozdania z zajęć, z których średnia ocen wynosi 4,0 Uzyskanie z kolokwium pisemnego 71-80% ogólnej liczby punktów	Zalicza wszystkie sprawozdania z zajęć, z których średnia ocen wynosi 4,5 Uzyskanie z kolokwium pisemnego 81-90% ogólnej liczby punktów	Zalicza wszystkie sprawozdania z zajęć, z których średnia ocen wynosi 5,0 Uzyskanie z kolokwium pisemnego 91-100% ogólnej liczby punktów
U_01; K_01	Wykazuje ograniczoną zdolność do pracy w zespole, zadania wykonuje bez zaangażowania, z pomocą prowadzącego.	Wykazuje ograniczoną zdolność do pracy w zespole.	Wykazuje zdolność do pracy w zespole. Na poziomie dobrym opanował techniki laboratoryjne.	Wykazuje zdolność do pracy w zespole, przyjmuje odpowiedzialność za powierzone zadania.	Wykazuje zdolność do pracy w zespole przyjmując rolę lidera. W sposób bardzo dobry opanował techniki laboratoryjne.

## 10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa:

Biotechnologia żywności, (Bednarski W., Reys A. red.) WNT Warszawa, 2001;  
Podstawy biotechnologii przemysłowej, (Bednarski W., Fiedurko J., red.) WNT Warszawa, 2007.

Podstawy biologii komórki, PWN Warszawa, 2005.  
Chmiel A., Biotechnologia, PWN Warszawa, 1991.

Literatura uzupełniająca:

W. Aehle, Enzymes in Industry, Wiley-VCH, Weinheim 2004.  
Kafarski P. Lejczak B., Chemia Biorganiczna, PWN Warszawa 1994;  
Patrick G.L., Chemia Medyczna, WNT Warszawa 2003;  
Metzler D.E., Biochemistry, Harcourt/ Academic Press 2001.

### 11. Macierz realizacji zajęć

Symbol efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu	Cele zajęć	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
W_01	K_W03	C_01	W_1-8	N1	F1
W_02	K_W03, K_W04	C_01	W_1-8	N1	F1
U_01	K_U04, K_U05	C_02	L_1-6	N2	F4
U_02	K_U08 K_U05	C_02	L_1-6	N2	F2, F3
K_01	K_K01, K_K02	C_02	L_1-6	N2	F4

### 12. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	-
Udział w <del>konwersatoriach</del> /laboratoriach/ <del>projektach</del>	30
Udział praktyce zawodowej	-
Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie	2
Udział w konsultacjach	3
<b>Suma godzin kontaktowych</b>	<b>65</b>
Samodzielne studiowanie treści wykładów	15
Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	30
Przygotowanie do konsultacji	3
Przygotowanie do egzaminu i kolokwium	12
<b>Suma godzin pracy własnej studenta</b>	<b>60</b>

<b>Sumaryczne obciążenie studenta</b>	<b>125</b>
Liczba punktów ECTS za przedmiot	5
Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne	66
Liczba punktów ECTS za zajęcia praktyczne	2,6

**13. Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji.**

**Odpowiedzialny za przedmiot:**

**Dyrektor Instytutu:**