**Nazwa przedmiotu:**

Technologie biokonwersji i biotransformacji

**Koordynator przedmiotu:**

Szczęsna-Antczak Mirosława, dr inż. Sikora Barbara, dr inż. Miszkiewicz Hanna, dr inż. Patelski Piotr, dr inż. Pielech-Przybylska Katarzyna, dr inż. Struszczyk-Świta Katarzyna, dr inż. Rytczak Przemy

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP- 4002

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

6

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wyk. Ćw. Lab. Proj. Sem. Inne Suma godzin w semestrze
30 0 75 0 0 0 105

 Udział w konsultacjach 5
 Udział w pisemnych i/lub praktycznych formach weryfikacji 4
 Przygotowanie do zajęć i sprawdzianów 20
 Opracowanie pisemnych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 20

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 75h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia ogólna i bioorganiczna, podstawy biochemii i biokatalizy, mikrobiologia

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

1. Celem przedmiotu jest: zapoznanie z podstawową wiedzą teoretyczną i praktyczną na temat procesów biokonwersji i biotransformacji.
2. Celem przedmiotu jest: zapoznanie z wdrożonymi i aktualnie wdrażanymi technologiami produkcji opartymi o procesy biokonwersji i/lub biotransformacji.
3. Celem przedmiotu jest: zapoznanie z wiedzą na temat wykorzystania potencjału żywych organizmów i wytwarzanych przez nie enzymów w biogospodarce.

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD:
Biokonwersje, biotransformacje i biokatalizatory, definicja pojęć (wprowadzenie). Procesy biotransformacji (biokatalizy) versus metody chemiczne. Biotransformacje dla przemysłu chemicznego, zalety, stosowane enzymy. Wpływ biotransformacji na środowisko. Technologiczne aspekty biokatalizy w przemyśle chemicznym: screening biokatalizatorów, reaktory w procesach biokatalizy; Skomercjalizowane aplikacje enzymów w sektorze chemicznym. Biokonwersje i biotransformacje wybranych polisacharydów: budowa i podstawy syntezy dekstranu; procesy jednostkowe w produkcji dekstranu klinicznego; budowa i zastosowanie pululanu; otrzymywanie prebiotycznych oligosacharydów z dekstranu, pululanu, sacharozy, skrobi i laktozy, ich właściwości i zastosowanie; biotransformacje kwasów cukrowych. Źródła i budowa chityny i chitozanu. Enzymy stosowane do ich przetwarzania; chitooligosacharydy, potencjał aplikacyjny. Biotransformacje substancji lipidowych: transestryfikacje (interestryfikacja, alkoholiza, acydoliza), hydroliza, hydroksylacja i stosowane enzymy. Użyteczne produkty biotransformacji lipidów. Węgiel brunatny: geneza tworzenia, struktura, charakterystyka i obecne wykorzystanie. Depolimeryzacja i bioupłynnianie węgla brunatnego, w tym drobnoustroje i mechanizm/y upłynniania oraz rola w tym procesie: wstępnej obróbki węgla, substancji alkalicznych, chelatujących i emulgujących oraz enzymów. Bioreaktory do bioupłynniania węgla. Produkty biokonwersji węgla, metody ich detekcji. Metody (ciśnieniowo- termiczna oraz bezciśnieniowa) uwalniania skrobi z surowców roślinnych. Enzymatyczna hydroliza skrobi z udziałem słodu zbożowego i preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego. Enzymy wspomagające proces zacierania surowców skrobiowych. Fermentacja etanolowa zacierów gorzelniczych, drobnoustroje wykorzystywane do prowadzenia procesu. Destylacja spirytusu z zacierów odfermentowanych. Skład chemiczny destylatów rolniczych. Podstawy technologii drożdży paszowych. Charakterystyka szczepów stosowanych w produkcji drożdżowego SCP. Charakterystyka wybranych surowców stosowanych podczas hodowli drożdży paszowych. Wpływ napowietrzania i innych czynników fizyko-chemicznych na wzrost drożdży. Wartość odżywcza biomasy drożdży paszowych i zastosowanie.

LABORATORIUM:
1) Biotransformacja sacharozy do prebiotycznych glukooligosacharydów.
2) Biotransformacje dekstranu i pululanu.
3) Biokonwersja węgla brunatnego.
4) Enzymatyczne biotransformacje substancji lipidowych.
5) Enancjoselektywna transestryfikacja drugorzędowych alkoholi katalizowana przez lipazy. Optymalizacja warunków reakcji
6) Bezciśnieniowe uwalnianie skrobi, hydroliza z udziałem preparatów enzymów amylolitycznych, fermentacja etanolowa zacieru gorzelniczego.
7) Analiza chemiczna zacieru skrobiowego przed i po fermentacji alkoholowej; destylacja spirytusu z zacieru odfermentowanego; ocena wydajności procesu.
8) Analiza fizyko-chemiczna biomasy drożdży paszowych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wszystkich sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz dwóch pisemnych testów sprawdzających wiedzę uzyskaną podczas zajęć laboratoryjnych.
Zaliczenie egzaminu końcowego (pisemny)
Ocena końcowa przedmiotu składa się w 50% z oceny z egzaminu, w 50% z oceny z ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Ratledge C., Kristiansen B., Podstawy biotechnologii. PWN, Warszawa 2011.
2. Chmiel A.. Biotechnologia - podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. PWN, Warszawa 1999
3. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.. Mikrobiologia techniczna. Tom 2 ? Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. PWN, Warszawa 2008

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

. Po zakończeniu kursu student potrafi: Podać zalety procesów biotransformacji i biokonwersji w porównaniu z procesami chemicznymi

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_02:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Scharakteryzować procesy biokonwersji i biotransformacji i podać ich przykłady

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_03:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Opisać procedurę biokonwersji i/lub biotransformacji prowadzącą do wytworzenia określonego produktu i porównać z metodą chemiczną

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_04:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Opracować założenia do technologii opartej o proces biokonwersji (np. węglowodanów, lipidów, itp.)

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_05:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Kontrolować, przy użyciu poznanych technik, przebieg procesów biokonwersji i biotransformacji

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Opracować założenia do technologii opartej o proces biokonwersji (np. węglowodanów, lipidów, itp.)

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_02:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Kontrolować, przy użyciu poznanych technik, przebieg procesów biokonwersji i biotransformacji

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_03:**

. Po zakończeniu kursu student potrafi: Obsługiwać podstawowy sprzęt i aparaturę laboratoryjną

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_04:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Wykazywać dbałość o zachowanie czystości i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa na stanowisku pracy w laboratorium oraz wykazywać staranność podczas wykonywanych doświadczeń

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_01:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Podać zalety procesów biotransformacji i biokonwersji w porównaniu z procesami chemicznymi

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K\_02:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Opracować założenia do technologii opartej o proces biokonwersji (np. węglowodanów, lipidów, itp.)

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K\_03:**

Po zakończeniu kursu student potrafi: Wykazywać dbałość o zachowanie czystości i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa na stanowisku pracy w laboratorium oraz wykazywać staranność podczas wykonywanych doświadczeń

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**