**Nazwa przedmiotu:**

Biotechnologia

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Maciej Pilarek, profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICBIN-MSP-107

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 9
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 30
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 16
Sumaryczny nakład pracy studenta 115

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

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

1. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką realizacji procesów wytwarzania bioproduktów z wykorzystaniem hodowli komórek lub reakcji biochemicznych prowadzonych w skali przemysłowej.
2. Celem zajęć projektowych jest wykonanie pełnego projektu procesowego instalacji przemysłowej do realizacji technologii wytwarzania danego bioproduktu.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wykład organizacyjny. Metody przemysłowej dezintegracji komórek.
2. Produkcja biomasy mikroorganizmów.
3. Przemysłowa produkcja etanolu.
4. Biopaliwa.
5. Browarnictwo.
6. Winifikacja. Miodosytnictwo. Mocne napoje alkoholowe.
7. Biotechnologiczna produkcja kwasów organicznych.
8. Biotechnologie przemysłu spożywczego.
9. Biotechnologiczna produkcja polisacharydów i aminokwasów.
10. Produkcja preparatów enzymatycznych.
11. Biotechnologie farmaceutyczne cz. I: produkcja antybiotyków.
12. Biotechnologie farmaceutyczne cz. II: produkcja witamin, sterydów, hormonów, szczepionek i surowic.
13. Biotechnologie utylizacji ścieków.
14. Ekonomiczne aspekty technologii biochemicznych. Zasady technologiczne. Innowacje w bioinżynierii.
15. Sprawdzian zaliczający.
Ćwiczenia projektowe
1. W ramach projektu studenci mają za zadanie zaprojektować instalację przemysłową wytwarzającą produkt w oparciu o wykorzystanie mikroorganizmów lub preparatów enzymatycznych.

**Metody oceny:**

1. sprawdzian pisemny
2. praca domowa
3. referat
4. sprawozdanie
5. dyskusja
6. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. K. W. Szewczyk, Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, wydanie 3 popr. i uzup., Warszawa 2003.
2. W. Bednarski, J. Fiedurek (red.), Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
3. S. Ledakowicz, Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012.
4. C. Ratledge, B. Kristiansen (red.), Podstawy Biotechnologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Wykład:
Część wykładowa przedmiotu obejmuje 13 wykładów po 2 godz., na których obecność nie jest obowiązkowa.
Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się dla tej części przedmiotu jest dokonywana na podstawie wyniku zaliczenia pisemnego, dla którego wyznacza się dwa terminy, w terminach dwóch ostatnich wykładów w semestrze.
Za zgodą kierownika przedmiotu oraz studentów, możliwa jest zmiana terminów zaliczenia, z zastrzeżeniem, że terminy dwóch zaliczeń muszą zostać zaplanowane w okresie do 14-tu dni przed końcem zajęć w semestrze letnim, z 7-dniowym odstępem pomiędzy tymi terminami, a terminy obu zaliczeń muszą zostać ogłoszone do 30-dni przed pierwszym z nich.
W przypadku braku zaliczenia części wykładowej przedmiotu w pierwszym terminie, student ma prawo przystąpić do zaliczenia poprawkowego organizowanego w drugim terminie.
Oceny pozytywne nie podlegają poprawie.
Podczas zaliczenia studenci nie mogą korzystać z żadnych materiałów oraz urządzeń elektronicznych do czasu zakończenia zaliczenia przez osobę przeprowadzającą zaliczenie.
Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianu pisemnego zgodnie z następującą skalę ocen:
<5,25 pkt – 2,0; 5,25-6,00 – 3,0; 6,25-7,00 – 3,5; 7,25-8,00 – 4,0; 8,25-9,00 – 4,5; 9,25-10,00 – 5,0.
Wyniki zaliczeń pisemnych zostają upublicznione bezzwłocznie po sprawdzeniu wszystkich pisemnych prac, w formie zbiorczego zestawienia wyników uzyskanych przez wszystkich studentów realizujących przedmiot w danym semestrze, przez przekazanie informacji wraz z odpowiednim plikiem w formacie PDF upoważnionemu przez Prodziekana ds. Nauczania przedstawicielowi studentów (staroście roku).
W końcowej części każdego z wykładów przeprowadzany jest kilkuminutowy interaktywny test sprawdzający przyswojenie materiału wykładowego przez studentów uczestniczących w zajęciach. Wykorzystana zostanie w tym celu platforma internetowa Kahoot! Każdy z testów składa się z 5 pytań ogólnych ściśle powiązanych z omawianym na danym wykładzie tematem. Udział studentów w interaktywnym teście nie jest obowiązkowy. Studenci zainteresowani udziałem w teście muszą posiadać smartfon z dostępem do internetu, a w czasie trwania testu muszą być zalogowani na stronie internetowej kahoot.it lub w zainstalowanej uprzednio na smartfonie aplikacji Kahoot! ze wskazaniem swojego numeru indeksu jako loginu.
Studenci, którzy w ciągu całego semestru zgromadzą 51%-70% dobrych odpowiedzi na pytania testowe uzyskują dodatkowe 0,5 pkt. doliczane do wyniku sprawdzianu końcowego, a studenci, którzy zgromadzą ponad 70% dobrych odpowiedzi uzyskują prawo do podwyższenia oceny z części wykładowej przedmiotu o 0,5 stopnia, jeśli uzyskana ocena ze sprawdzianu końcowego jest pozytywna.
Ćwiczenia projektowe:
W ramach ćwiczeń projektowych studenci są podzieleni na grupy 3-osobowe (w sytuacjach wyjątkowych 4-osobowe).
Na pierwszych zajęciach każdej grupie jest wydawany temat projektu dotyczący instalacji procesu biotechnologicznego.
Ponadto studenci otrzymują harmonogram, wg. którego na 4 obowiązkowych spotkaniach w czasie semestru prezentują kolejne cząstkowe elementy projektu.
W tygodniach, w których nie ma wspólnych prezentacji odbywają się indywidualne konsultacje.
W przedostatnim tygodniu semestru studenci oddają projekt.
Każdy dzień zwłoki oddania projektu obniża ocenę za projekt o 1 stopień.
W ostatnim tygodniu semestru studenci prezentują cały projekt oraz przeprowadzona jest dyskusja zarówno z prowadzącym (na podstawie sprawdzonego projektu), jak i ze wszystkimi studentami.
Ostatecznie prowadzący wystawia ocenę za projekt. Ocena negatywna nie może być poprawiana.
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej i projektowej.
Ocenę końcową z przedmiotu Biotechnologia stanowi średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z części wykładowej i projektowej.
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć, przy czym powtórzeniu podlega jedynie ta część przedmiotu (wykład i/lub ćwiczenia projektowe), z której student nie uzyskał oceny pozytywnej.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma rozszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i biochemicznych podstawowych operacji i procesów wchodzących w zakres bioinżynierii.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy i energii w technologiach biochemicznych wykorzystujących mikroorganizmy i enzymy.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, praca domowa, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi porozumieć się przy użyciu różnych technik w branżowym środowisku zawodowym różnych gałęzi przemysłu biotechnologicznego oraz w innych pokrewnych środowiskach związanych z inżynierią procesową.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny,

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, P7U\_U

**Charakterystyka U2:**

Potrafi wykonać pełen projekt bioprocesowy instalacji przemysłowej do realizacji technologii biochemicznej.

Weryfikacja:

praca domowa, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U06, K2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, P7U\_U

**Charakterystyka U3:**

Posiada doświadczenie związane z pracą zespołową w sektorze inżynierii bioprocesowej i przemysłu biotechnologicznego.

Weryfikacja:

dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, P7U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Potrafi przekazać informacje o osiągnięciach inżynierii bioprocesowej i różnych branżowych aspektach zawodu inżyniera w sposób powszechnie zrozumiały.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KR, P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka KS2:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w szeroko rozumianym zakresie inżynierii bioprocesowej.

Weryfikacja:

dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK