

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва інституту/факультету)

Кафедра біохімії та біотехнології

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Культивування біологічних агентів

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

(назва програми)

Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія

(вказати: код, назва)

Галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: к.б.н., доцент, асистент кафедри біохімії та біотехнології Чебан Лариса

Миколаївна

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/83>

Контактний тел. [58-48-38](tel:58-48-38)

E-mail: l.cheban@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1962>

Консультації [Онлайн консультації – щочетверга о 14.30](#)

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Культивування біологічних агентів – обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки для студентів першого (бакалаврського) рівня навчання за спеціальністю – Біотехнології та біоінженерія. Призначення дисципліни - засвоєння студентами сучасних знань та навичок про основи вирощування (культивування) різних біологічних агентів в біотехнології.

2. Мета навчальної дисципліни: Основна мета вивчення дисципліни - надання майбутнім фахівцям системи знань про особливості культивування різних систематичних груп біологічних агентів в умовах *in vitro*, особливості вибору умов культивування та апаратурного оформлення процесу культивування.

3. Пререквізити. Дисципліна вивчається у 1 семестрі 1 курсу навчання, паралельно з освітніми компонентами «Вступ до фаху та основи наукових досліджень», «Біологія клітини», «Екологія та природоохоронні біотехнології» та «Хімія неорганічна».

4. Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

| | |
|-------|--|
| ЗК 01 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| ФК 11 | Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми |
| ФК 13 | Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти) |
| ФК 15 | Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва |
| ФК 22 | Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу |
| ФК 25 | Здатність розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення. |

В результаті навчання формуються такі програмні результати

| | |
|-------|---|
| ПР 03 | Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин. |
| ПР 07 | Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології. |
| ПР 09 | Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу. |
| ПР 14 | Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу. |
| ПР 24 | Вміти розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення |

знати:

основні підходи при виборі параметрів культивування, способи регуляції процесу культивування та отримання цільового продукту, критерії вибору біологічного агенту залежно від мети культивування

правила роботи біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

вимоги щодо здійснення експериментальних досліджень з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів;

параметри оцінки ефективності біотехнологічного процесу.

вміти:

розрахувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;

складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів, оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу;

обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Теми лекційних занять | Змістовий модуль 1. Підготовка основних складових процесу культивування | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Поняття про біологічні агенти: номенклатура, характеристики, критерії вибору | 9 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 2. Принципи вибору та складання оптимальних живильних середовищ | 9 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Тема 3. Апаратурне оснащення процесу культивування | 9 | 2 | | 2 | | 5 | | | | | | |
| Тема 4. Контроль фізико-хімічних параметрів культивування | 9 | 2 | | 2 | | 5 | | | | | | |
| Тема 5. Класифікація способів культивування | 14 | 2 | 2 | | | 10 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|--|-----|--|--|--|--|--|--|
| біологічних агентів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Особливості ростових процесів одноклітинних популяцій. Криві росту. | 14 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Тема 7. Культивування у періодичному та безперервному режимах | 9 | 2 | 2 | | | 10 | | | | | | |
| Тема 8. Контроль та оцінка ефективності процесу культивування | 9 | 2 | | 2 | | 5 | | | | | | |
| Разом за ЗМ1 | 82 | 16 | 6 | 10 | | 60 | | | | | | |
| Теми лекційних занять | Змістовий модуль 2. Особливості культивування основних біологічних агентів. | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Особливості культивування бактерій | 9 | 2 | | 2 | | 5 | | | | | | |
| Тема 2. Ціанобактерії як біологічні агенти в біотехнології | 9 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 3. Дріжджі та мікроскопічні гриби як об'єкти біотехнології | 14 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Тема 4. Особливості культивування мікроводоростей | 14 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Тема 5. Культура in vitro рослин | 18 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Тема 6. Особливості культивування тваринних клітин, тканин та органів | 14 | 2 | 2 | | | 10 | | | | | | |
| Тема 7. Аквакультура | 18 | 2 | | 2 | | 10 | | | | | | |
| Разом за ЗМ 2 | 83 | 14 | 4 | 10 | | 60 | | | | | | |
| Усього годин | 180 | 30 | 10 | 20 | | 120 | | | | | | |
| Підсумкова форма контролю | екзамен | | | | | | | | | | | |

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

| № | Назва теми |
|-----|--|
| 1. | Поняття про клітинний цикл. Крива росту одноклітинних організмів. |
| 2. | Комплексні середовища в біотехнології. |
| 3. | Відходи виробництва як середовища для культивування біологічних агентів |
| 4. | Фотобіореактори: типи та можливості застосування |
| 5. | Способи культивування та отримання біомаси діатомових водоростей |
| 6. | Дріжджі як об'єкти біотехнології: способи отримання біомаси |
| 7. | Апаратне оснащення різних типів культивування в лабораторних та промислових умовах. |
| 8. | Підготовка апаратури, посівного матеріалу, живильних середовищ, отримання цільового продукту |
| 9. | Поняття про експланти, параметри вибору експлантів |
| 10. | Сироваткові та безсироваткові середовища для культивування тваринних культур |
| 11. | Культивування ракоподібних в закритих умовах |
| 12. | Культивування безхребетних задля забезпечення потреб аквакультури |

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Форми організації навчання: лекція, лабораторне заняття, індивідуальне навчальне заняття, консультація.

Методи навчання: словесні (розповідь, пояснення, лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні (лабораторна робота), робота у групах, розв'язання практичних кейсів.

7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

Види та форми контролю

Для контролю засвоєних знань проводяться усні та письмові опитування, тестування, комплексні контрольні роботи.

Екзамен проводиться у формі тестового контролю.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт:

5б – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи, акуратно оформив і вчасно здав протокол, чітко, вільно відповідає на контрольні запитання,

4б – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи, акуратно оформив і вчасно здав протокол, проте припускається помилок при відповіді на контрольні запитання,

3б - студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи, акуратно оформив протокол, проте невчасно здав протокол, припустився помилок при відповіді на контрольні запитання,

2б – студент виконав лабораторну роботу, проте припустився помилок при оформленні протоколу, не підготувався до захисту роботи,

0б – студент не виконав лабораторну роботу.

Критерії оцінювання тестування:

На письмовому тестуванні студент отримує по 10 завдань по термінології курсу. Максимальну кількість балів за кожне завдання (0,5) студент отримує в разі повного і вірного висвітлення даного питання.

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт:

На 1-й та 2-й проміжній модульній контрольній роботі студент розкриває 4 питання, серед яких 3 теоретичного, 1 – практичного характеру. Максимальну кількість балів за кожне теоретичне завдання (5) та за практичне завдання (5) студент отримує в разі повного і вірного висвітлення даного питання із зазначенням конкретних прикладів. В разі подання неповної або неточної відповіді максимальна оцінка даного завдання знижується на бал, кратний 0,5, залежно ступеня неточності.

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | Підсумковий тест | сума |
|---|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------|
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | 50 | 200 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T14 | T15 | | |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | |

Результати оцінювання поділяються на коефіцієнт 2 для перерахунку у 100-бальну систему оцінювання

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагиату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxpbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

8. Рекомендована література

1. Bernaerts M.M., Gheysenb L., Foubertb I., Marc Hendrickxa E. The potential of microalgae and their biopolymers as structuring ingredients in food: A review. *Biotechnology Advances*. 2019. Vol. 37, №8. P. 15
2. Андрюшенко А.І. Вовк Н. І. Аквакультура штучних водойм. Індустріальна аквакультура. – К., 2014. - 586 с.
3. Боднар О. І. Біотехнологічні перспективи використання мікрободоростей: основні напрямки (огляд). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Серія: Біологія. 2017. №1. С. 67-73.
4. Войтенко С.Л., Ковтун С.І., Бейдик Н.М. Практикум по біотехнології. Полтава, 2013. 134 с.
5. Капрельянц, Л. В. Теоретичні основи біотехнології : навч. посіб. – Харків: Факт, 2020. – 291 с.
6. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Бородай В.В., Коломієць Ю.В. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник. Київ : ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 252 с.
7. Методичний посібник “Стандартні терміни та визначення, які застосовуються в біотехнології”, для студентів напрямку “Біотехнологія”/Укл: Бондар І.В., Гуляєв В.М., Винокурова Т.К. - Дніпродзержинськ: ДДТУ. 2006. 18 с.
8. Пирог Т. П., Антошок М. М., Скроцька О. І., Кігель Н. Ф. Харчова біотехнологія: підручник - К.: Видавництво Ліра-К, 2017. -408 с.
9. Сергійчук М.Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. – К., 2001. – 232 с.
10. Юлевич О.І., Ковтун С.І., Гиль М.І. Біотехнологія: навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476

9. Інформаційні ресурси

<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/>

www.algaebase.org