

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

СИЛАБУС

ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ
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:

д.б.н., проф. кафедри молекулярної генетики та біотехнології Панчук Ірина Ігорівна
к.б.н., асистент кафедри біохімії та біотехнології Чебан Лариса Миколаївна

Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/115>

<http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/83>

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

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1960>
<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=550>

Консультації Очні консультації – щовівторка, о 15.20

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Загальна біотехнологія – обов’язкова дисципліна для студентів першого (бакалаврського) рівня навчання за спеціальністю – Біотехнології та біоінженерія.

Призначення дисципліни - вивчення процесів біосинтезу цільового продукту, методів керування процесами біосинтезу, способів та прийомів промислової реалізації біотехнологічного процесу, а також ознайомлення студентів із принципами розробки біотехнологій.

2. Мета навчальної дисципліни: Основна мета вивчення дисципліни - надання майбутнім фахівцям системи знань з теоретичних основ та практичного втілення біотехнології, ознайомлення студентів з природою та різноманітністю біотехнологічних процесів, зі здобутками традиційної та новітніх біотехнологій.

3. Пререквізити. До початку вивчення дисципліни студент повинен набути знань про будову прокаріотичної та еукаріотичної клітини (Біологія клітини), особливості функціонування мікробної клітини (Загальна мікробіологія та вірусологія), особливості перебігу метаболічних процесів (Загальна біохімія, Метаболічна біохімія), вміти культивувати різні біологічні агенти (Культивування біологічних агентів).

4. Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

ЗК 01	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК06.	Навички здійснення безпечної діяльності
ЗК07.	Прагнення до збереження навколишнього середовища.
ФК 13.	Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)
ФК14.	Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.
ФК 15.	Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
ФК18.	Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК19.	Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК 22.	Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу
ФК24.	Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
ФК 26.	Здатність залучати новітні біотехнологічні підходи та методи для отримання та аналізу трансгенних ліній.
ФК 28.	Здатність використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.

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.
ПР10.	Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.
ПР 14.	Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.
ПР20.	Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).
ПР 25.	Вміти отримувати трансгенні лінії та проводити їх молекулярно-генетичний та біохімічний аналіз.
ПР 27.	Вміти використовувати біохімічні та молекулярно-генетичні маркери у дослідженні функціонального стану біологічних агентів при вирішенні різних питань біотехнології та суміжних наук.

знати: стан та перспективи розвитку сучасної біотехнології; сфери застосування біотехнології; основні технології та процеси промислової біотехнології біотехнологічні підходи у харчовій, хімічній та гірничодобувній промисловості; сировинну базу та принципи створення поживних середовищ, що використовуються в біотехнології; значення та способи забезпечення асептики в біотехнологічній практиці; мікроклональне розмноження рослин та його практичне використання у промисловості; сучасні підходи до клонування генів та ферменти, які використовуються у цьому процесі; створення геномних та кДНК бібліотек; методи їх аналізу; особливості полімеразної ланцюгової реакції та її використання.

вміти: знайти місце конкретної технології у системі відомих технологій; розрахувати і вибрати основні технологічні параметри біотехнології; провести контроль основних показників технологічного процесу і готової продукції; аргументовано пояснювати ефективність застосування біотехнологічних підходів у різних галузях промисловості; аргументовано пояснити вимоги до створення нових клонів, штамів та трансгенних організмів в залежності від наукової та практичної мети; вибирати типові способи та прийоми для реалізації біотехнології; складати логічні схеми аналізу новостворених організмів.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин денна форма навчання					
	Усьо го	л	с	лаб	інд	С.р.
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Предмет та значення біотехнології в галузі					
Тема 1. Становлення та розвиток біотехнології	6	2	2			2
Тема 2. Біотехнологічний процес, його основні	7	2		2		3

складові: біологічні агенти, підготовка посівного матеріалу						
Тема 3. Передферментаційний процес: сировина база, стерилізація апаратури та стисненого повітря	9	2		2		5
Тема 4. Виробничий біосинтез. Основні технологічні прийоми регуляції виробничого біосинтезу.	9	2		2		5
Тема 5. Постферментаційний процес. Знешкодження відходів біотехнологічного виробництва	9	2		2		5
Тема 6. Санітарно-гігієнічний контроль на біотехнологічних підприємствах. Безпека біотехнологічних виробництв	9	2		2		5
Тема 7. Регламент біотехнологічного виробництва. Типи регламентів	9	2	2			5
Тема 8. Узагальнена технологічна схема біотехнологічного виробництва. Елементи технологічної схеми. Стадії та операції ТС.	9	2	2			5
Разом за змістовим модулем	67	16	6	10		35
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Біохімічні основи мікробіологічного синтезу					
Тема 9. Основи мікробного синтезу	6	2	2			2
Тема 10. Біотехнологія отримання органічних кислот	7	2		2		3
Тема 11. Біотехнологічні основи отримання вітамінних препаратів	6	2		2		2
Тема 12. Інженерна ензимологія: продуценти, технологічні схеми, цільові продукти	7	2	1	1		3
Тема 13. Біотехнологія отримання препаратів гормонів похідних амінокислот	9	2	2			5
Тема 14. Отримання стероїдних гормонів: основні мікробіологічні перетворення стероїдів	9	2	2			5
Тема 15. Отримання харчого та кормового білка	9	2	2			5
Разом за змістовим модулем	57	14	9	5		25
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Біотехнологія в харчовій та хімічній галузі промисловості					
Тема 1. Біологічні підходи у харчовій промисловості. Виробництво молочних продуктів.	10	2		4		4
Тема 2. Використання біотехнологічних прийомів при виготовленні хлібобулочних виробів.	10	2	4	2		2
Тема 3. Технологія виготовлення алкогольних та безалкогольних напоїв.	12	2	2	2		6
Тема 4. Біотехнологія та екологія. Методи очистки стічних вод.	12	2				10
Тема 5. Біотехнологія та хімічна промисловість. Біотехнологічне виробництво речовин, що застосовуються в харчовій промисловості.	17	22	22			13
Тема 6. Кріозбереження. Колекції та банки						

генетичних ресурсів рослин.	6	2				4
Разом за змістовим модулем	58	12	8	8		29
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 4. Біотехнологія рослин					
Тема 1. Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин	12	2		6		4
Тема 2. Соматична мінливість	6	2				4
Тема 3. Мінливість геному в культурі <i>in vitro</i>	10	2	4			4
Тема 4. Соматична гібридизація	4	2				2
Тема 5. Експериментальна гаплоїдія	6	2		2		2
Разом за змістовим модулем	38	10	4	8		12
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 5. Молекулярна біотехнологія					
Тема 1. ПЛР, її види та використання	11	2	3	2		4
Тема 2. Створення бібліотек кДНК та геномних бібліотек	7	2				5
Тема 3. Культивування тваринних клітин	8	2				6
Разом за змістовим модулем	26	6		23		15
Усього годин	240	60	30	30		120
Підсумкова форма контролю	залік, екзамен					

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Основні комплексні середовища в біотехнології
2.	Основні технологічні рішення в оформленні біотехнологічного процесу
3.	Особливості селекції мікроорганізмів штамів-продуцентів
4.	Характеристика та класифікація біореакторів
5.	Основні первинні метаболіти мікроорганізмів штамів-продуцентів
6.	Вторинні метаболіти як цільові продукти в мікробіології
7.	Використання іммобілізованих ферментів у біотехнології.
8.	Загальна характеристика технології виробництва вина.
9.	Отримання біоенергії: виробництво водню
10.	Застосування мікроорганізмів в процесах очистки промислових відходів. Принципи вибору системи біологічної очистки рідких промислових відходів.
11.	Особливості технології отримання антибіотиків мікробним синтезом. Залежність технологічної схеми від призначення цільового продукту
12.	Використання різних груп рослинних гормонів в культурі <i>in vitro</i> .
13.	Практичне значення і застосування соматичної мінливості.

14.	Адаптації рослинних клітин до вирощування в умовах <i>in vitro</i> .
15.	Переваги та недоліки основних методів злиття протопластів.
16.	Фактори, що впливають на синтез та накопичення метаболітів в культурі ізольованих клітин і тканин
17.	Створення рекомбінантних ДНК. Генетичні маркери
18.	Геномні бібліотеки, їх переваги та недоліки.
19.	Значення трансгенних рослин для країн третього світу.
20.	Перспективи і проблеми біотехнології клонування тварин.

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Залучаються наступні методи та форми навчання:

- форми організації навчання: лекція, лабораторне заняття, семінари, індивідуальне навчальне заняття, консультація.
- методи навчання: словесні (розповідь, пояснення, лекція), наочні (демонстрація, ілюстрація, спостереження), практичні (лабораторна робота), робота у групах, виконання групових 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.

Залік та іспит проводяться 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 (залік)	сума
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2						25	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T14	T15		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)												К-ть балів (екзамен)	Сумар на к-ть балів
Змістовий модуль №3					Змістовий модуль № 4				Змістовий модуль № 5				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

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 плагіату 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 плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwwg/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

8. Рекомендована література

1. Чебан Л.М. Загальна біотехнологія: навчально-методичний посібник. Модуль 1. – Чернівці: Чернівецький нац.ун-т, 2017. – 116 с.
2. Чебан Л.М. Загальна біотехнологія: Тестові завдання. Модуль 1: навчально-методичний посібник. – Чернівці: Чернівецький нац.ун-т, 2015. – 72 с.
3. Панчук І.І., Буздуга І.М. Загальна біотехнологія. Навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький нац.ун-т, 2020. – 95 с.
4. Григірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаборатор. практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.

5. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / За наук. ред. Чл.-кор. НАН України, проф Д.М. Говоруна. – К.: Академперіодика, 2010. – 232с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А.. Біотехнологія рослин. – Київ: Поліграфконсалтинг, 2003. – 516с.
7. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. – Київ: НУХТ, 2009. – 336 с.
8. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія: У 2 кн. Кн. 2. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. – 368 с.
9. Applied Molecular Biotechnology Eds. M.S. Khan, I. A.Khan, D. Barh. Taylor & Francis Group, LLC. 2016.- 622 P.
10. Clark D. P., Pazdernik N. J. Biotechnology. Applying the Genetic Revolution Elsevier Academic, USA. 2009.-763 P.
11. Plant Biology and Biotechnology. Eds. M. V. Rajam, L. Sahijram, K. V. Krishnamurthy. Springer Pvt. Ltd. is part of Springer Science+Business Media Bir Bahadur. 2015. 780 P.