

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

РЕМЕДІАЦІЙНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ
вибіркова

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: Худий Олексій Ігорович, професор кафедри біохімії та біотехнології, доктор біол. наук, доцент
Чебан Лариса Миколаївна, асистент кафедри біохімії та біотехнології, кандидат біол. наук, доцент

Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/80>
<http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/83>

Контактний тел. +380372584838

E-mail: o.khudyi@chnu.edu.ua ; l.cheban@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course>
Консультації Онлайн-консультації: щосереди о 16.00.
Очні консультації: за попередньою домовленістю

1. Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Ремедіаційні біотехнології» – важливий структурний елемент у системі підготовки бакалаврів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія», оскільки знайомить здобувачів вищої освіти з сучасними досягненнями біотехнологічної науки в сфері відновлення родючості ґрунтів після різних типів забруднень, безпечної утилізації відходів сільськогосподарських виробництв, очистки стічних вод з агропідприємств та підприємств з переробки сільськогосподарської продукції тощо. На даному предметі студенти знайомляться з відомостями щодо особливостей використання різних біологічних агентів та сучасних ферментних препаратів з ремедіаційною метою в умовах сільськогосподарських виробництв, з принципами роботи установок для утримання біогазу, сучасними системами очистки води. При викладанні дисципліни особлива увага приділяється можливості використання здобувачами вищої освіти набутих знань та умінь у їх майбутній професійній діяльності.

2. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Ремедіаційні біотехнології» полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти знань про сучасні технології відновлення родючості ґрунтів, утилізації відходів сільськогосподарських виробництв та очистки стічних вод з використанням біологічних агентів та їх дериватів, а також можливості їх практичного застосування.

3. Пререквізити

Навчальна дисципліна «Ремедіаційні біотехнології» базується на знаннях, отриманих здобувачами вищої освіти при вивченні дисциплін «Екологія та природоохоронні біотехнології», «Культивування біологічних агентів», «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Загальна біотехнологія».

4. Результати навчання

За результатами вивчення дисципліни «Ремедіаційні біотехнології» студент повинен набути низки компетентностей, передбачених ОП «Біотехнології та біоінженерія»:

ЗК01.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК06.	Навички здійснення безпечної діяльності
ЗК07.	Прагнення до збереження навколишнього середовища
ФК11.	Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми
ФК13.	Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)
ФК 24.	Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.
ФК 25.	Здатність розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення.

Студенти повинні здобути наступні програмні результати:

ПРО2.	Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
ПРО7.	Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

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 24.	Вміти розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення

За результатами опанування навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні біотехнологічні підходи у здійсненні ремедіації ґрунтів після різних типів забруднення, у тому числі нафтопродуктами, пестицидами, важкими металами тощо;
- суть процесів, які використовуються в технологіях біодеградації та біоконверсії твердих відходів сільськогосподарських виробництв;
- механізми біологічного очищення стічних вод сільськогосподарських підприємств;
- принципи функціонування та конструктивні особливості аеротенків, біофільтрів, метантенків.

вміти:

- порівнювати сучасні ремедіаційні біотехнології та оцінювати доцільність їх використання;
- визначати доцільність використання конкретних біотехнологічних препаратів для відновлення та підвищення родючості ґрунтів в умовах конкретних агровиробництв;
- використовуючи біотехнологічні підходи вирішувати виробничі проблеми, пов'язані з утилізацією відходів агровиробництв та очисткою стічних вод;
- використовувати набуті знання для вирішення проблемних завдань в умовах професійної діяльності.

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	сем	пр	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми занять	Змістовий модуль 1. Біотехнологічні підходи в ремедіації ґрунтів											
Тема 1. Вступ. Біологічні агенти ремедіаційних технологій.	6			2		6						
Тема 2. Пробіотичні препарати в ремедіації ґрунтів	8		1	2		5						
Тема 3. Ферментні препарати в ремедіації ґрунтів	8			2		6						
Тема 4. Фіторемедіація ґрунтів.	9		2	2		5						
Тема 5. Очистка забруднених нафтопродуктами ґрунтів	9		2	2		5						
Разом за ЗМ1	42		5	10		27						

Теми занять	Змістовий модуль 2. Біоконверсія відходів сільськогосподарських виробництв											
Тема 6. Біологічна очистка стічних вод.	16		2	4		10						
Тема 7. Отримання біопалива з відходів агровиробництв	16		2	4		10						
Тема 8. Компостування та вермикультивування.	16		2	4		10						
Разом за ЗМ 2	48		6	12		30						
Усього годин	90		11	22		57						
Підсумкова форма контролю	залік											

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Перспективи використання екобіотехнологій в сільському господарстві
2	Огляд пробіотичних та ферментних препаратів, представлених на ринку України для потреб землеробства
3	Види рослин, які використовуються у фіторемерації
4	Біотехнологічні підходи в ремерації ґрунтів, забруднених радіонуклідами
5	Характеристика мікроорганізмів, які використовуються в очистці ґрунтів від нафтопродуктів.
6	Біотехнологічні підходи в ремерації ґрунтів, забруднених пестицидами
7	Принципи роботи аеротенків різних конструкцій
8	Фіторемерація в очистці стічних вод
9	Рециркуляційні аквакультурні системи (РАС)
10	Аквапоніка як приклад ремераційних технологій в очистці води
11	Утилізація відходів птахівництва
12	Виристання водоростей в ремераційних технологіях

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Форми організації навчання: практичне та семінарське заняття, індивідуальне навчальне заняття, консультація.

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

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

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є оцінювання протоколів практичних робіт, виступів на семінарських заняттях, тестування.

Формою підсумкового контролю є залік у вигляді комп'ютерного тестування.

Засоби оцінювання

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, згідно якої на поточний контроль відводиться 60% набраних балів, ще 40% відсотків балів студент може отримати за результатами заліку.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	M1	T6	T7	T8	M2		
6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	20	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів; M1 і M2 – модульні контрольні роботи.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних та семінарських заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог: - своєчасність виконання навчальних завдань; - повний обсяг їх виконання; - якість виконання навчальних завдань; - самостійність виконання; - творчий підхід у виконанні завдань.

Для переведення накопичених студентом балів у національну шкалу та шкалу ECTS використовують запроваджену в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича систему:

Сума балів	Оцінка ECTS	Національна шкала
90 – 100	A	зараховано
80-89	B	зараховано
70-79	C	
60-69	D	
50-59	E	зараховано
35-49	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

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/pravylyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича
<https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/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. Швед О. В., Петріна Р. О., Комаровська-Порохнявець О. З., Новіков В. П. Екологічна біотехнологія. Навчальний посібник у двох книгах. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018.
2. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І., Сачук Р. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. 304с.
3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.
4. Пляцук Л. Д. Черниш Є. Ю. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2018. – 293 с.
5. Горова А.І., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології : навч. посібник. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.