

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

Біоконверсія

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

вибіркова

(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 другий (магістерський)

(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 кафедри біохімії та біотехнології Васіна Лілія Миколаївна

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

Профайл викладача (-ів) <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/78>

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

Е-mail: l.vasina@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1736>

Консультації [Онлайн консультації](#)

1. Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна "Біоконверсія" є складовою циклу професійної підготовки магістрів зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія.

Курс направлений на встановлення уявлень про фізико-хімічні та біологічні процеси, що відбуваються при використанні біотехнологій з утилізації відходів; сучасні методики і технологічні процеси біоконверсії відходів різних виробництв, насамперед, агропромислового комплексу, з метою одержання нових корисних матеріалів, біопалива, добрив, ферментів, білково-вітамінних комплексів. Значна увага приділяється навчанню студента використовувати теоретичні знання в рішенні практичних завдань, аналізувати явища та виділяти закономірності при проведенні аналізу схем технологічних процесів біоконверсії відходів, самостійно вирішувати науково-дослідницькі задачі щодо знешкودження, утилізації та переробки відходів виробництва та біоремедіації.

2. Мета навчальної дисципліни: формування цілісної системи знань та навичок, необхідних для оволодіння сучасними технологіями, спрямованими на вирішення проблем знешкودження, утилізації та переробки відходів виробництв та біоремедіації навколишнього середовища.

3. Пререквізити: Вивчення дисципліни «Біоконверсія» ґрунтується на програмних результатах навчання ОП «Біотехнології та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня навчання та курсів «Біотехнологія отримання вторинних метаболітів», «Біотехнологія продуктів мікробного синтезу», «Інформаційні технології, моделювання та аналіз біотехнологічних процесів».

4. Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

ЗК 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 10. Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища.

ФК 11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

ФК 12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.

ФК17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.

Програмні результати навчання

ПР 3. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

ПР 6. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР 9. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР 11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.

Студент повинен **знати**:

- основні закономірності використання технологій біоконверсії для вирішення екологічних та економічних проблем поводження з відходами, їх знешкодження та переробки у корисні продукти для народного господарства або біопаливо;
- принципи класифікації відходів та їх характеристики;
- технологічні особливості біоконверсії при вирішенні проблем екології у сфері аграрного та інших виробництв;
- фізико-хімічні та біологічні процеси, що протікають при використанні певних технологій по знешкодженню або утилізації відходів;
- види, типи і властивості біологічних компонентів, що використовуються та механізм їх дії у певному процесі.

Студент повинен **вміти**:

- здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел (в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах) для вирішення проблеми переробки чи знешкодження відходів;
- формувати задачі щодо вирішення конкретної проблеми з переробки чи знешкодження відходів, розробляти шляхи їх оптимального вирішення на основі існуючих біотехнологій;
- проводити аналіз відходів та підбір відповідного комплексу мікроорганізмів-деструкторів;
- характеризувати механізм дії запропонованої біотехнології та давати порівняльну характеристику щодо інших існуючих технологій; правильно пояснювати явища, при застосуванні біотехнологій переробки чи знешкодження відходів, формувати можливі проблеми та спланувати комплекс необхідних дій;
- прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.

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.											
Енергетична сировина	16	2		2		12						
Особливості різних типів біопалива	28	4		4		20						
Характеристика бактерій та каскаду реакцій перетворення органічної сировини у біопаливо	16	2		2		12						
Разом за ЗМ1	60	8		8		44						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.											
Технологія отримання	20	2		4		14						

рідких видів біопалива (біоетанол, біодизель, біобутанол)												
Структурно-функціональні особливості біореакторних установок (для отримання біогазу)	20	2		2		16						
Особливості інших типів мікробної біоконверсії	20	2		2		16						
Разом за змістовим модулем 2	60	6		8		46						
Усього годин	120	14		16		90						
Підсумкова форма контролю	Залік											

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Методи конверсії рослинної сировини: фізичні, хімічні, біологічні, комбіновані, їх характеристика.
2	Утилізація відходів харчової промисловості. Основні види відходів харчової промисловості. Суть технології переробки харчових відходів (біоконверсії).
3	Біокompостування. Процесі біодеградації під дією природної мікрофлори. Стадії компостування. Вермікультування і вермікомпостування.
4	Переробка осадів стічних вод. Біотрансформація ксенобіотиків. Методи біохімічного очищення стічних вод (аеробне та анаеробне).
5	Одиниці виміру енергоємності палива. Тверде біопаливо. Технології брикетування, гранулювання. Технології спалювання, газифікації та піролізу. Хімічні продукти, що отримують за використання цих процесів.

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, робота у групах, розв'язання практичних кейсів.

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

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

Залік проводиться у формі тестового контролю.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

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 виконання лабораторних робіт:

5б – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи, досконало володіє мікроскопічною технікою, коректно ідентифікує та характеризує мікроорганізми, 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 та нечіткість у виконанні лабораторних завдань,

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

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

0б – студент не виконав лабораторну роботу.

Критерії оцінювання модульного та підсумкового тестування:

На тестуванні студент отримує по 40 завдань за тематикою модулю/курсу. Максимальну кількість балів за кожне завдання (0,38/1) студент отримує в разі повної і вірної відповіді на тестові завдання репродуктивного, порівняльного, ілюстративного, творчого типу.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						залік	Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
5	5	5	5	5	5		
Модульна контрольна робота – 15 разом – 30			Модульна контрольна робота – 15 разом – 30				

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

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-vzaemodiiu-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/pravyla-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 основна

1. Okafor N. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, 2017
2. McNeil B., Harvey L. M. Practical Fermentation Technology, 2008

9. Інформаційні ресурси

<https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/18503>

http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/5480/1/16_2006-95-99.pdf

<http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8379-dyversyfikatsiia-vyrobnytstva-biokonversiiia-enerhetyka-ta-vyroshchuvannia-hrybiv.html>

<http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdata/pdf5t2/18.pdf>

http://nauka.tsatu.edu.ua/print-journals-tdata/11-2/11_2/34.pdf