

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

ПРОМИСЛОВА БІОТЕХНОЛОГІЯ
обов'язкова

Освітньо-професійна програма: «Біотехнології та біоінженерія»

Спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Галузь знань: 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»

Рівень вищої освіти: перший бакалаврський

**Назва факультету/інституту,
на якому здійснюється
підготовка фахівців:** Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання: українська

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

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

Контактний тел. +380372584838

E-mail: o.khudyi@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2100>
Консультації Онлайн-консультації: понеділок та середа 16.00 до 17.00.
Очні консультації: за попередньою домовленістю

1. Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Промислова біотехнологія» відіграє інтегральну роль у циклі підготовки фахівців-біотехнологів та забезпечує адаптацію знань, отриманих здобувачами вищої освіти в процесі навчання, до використання в умовах виробничої діяльності. У курсі «Промислова біотехнологія» розглядаються принципові апаратурно-технологічні схеми основних видів біотехнологічних виробництв, при цьому особлива увага приділяється ключовим точкам виробничих процесів. У процесі прослуховування дисципліни студенти знайомляться з особливостями організації вітчизняних виробництв, в основі яких лежать біотехнологічні процеси, а також з інноваційними підходами, які використовуються у світовій виробничій практиці.

2. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є набуття студентами знань про структуру та функціонування різних типів промислових підприємств, у виробничому циклі яких використовуються біотехнологічні процеси, а також знання про особливості біології мікроорганізмів, що використовуються в біотехнологічній промисловості як продуценти основних цільових продуктів, технологію приготування поживних середовищ, методи культивування, управління процесом вирощування промислових штамів та отримання на їх основі цільових продуктів.

3. Пререквізити

«Промислова біотехнологія» спирається на знання, отримані здобувачами вищої освіти при прослуховуванні навчальних дисциплін «Біологія клітини», «Хімія неорганічна», «Хімія органічна», «Загальна біохімія», «Метаболічна біохімія», «Загальна біотехнологія», «Загальна мікробіологія та вірусологія», «Процеси, апарати та устаткування виробництв галузі», «Біофізика».

4. Результати навчання

Основними завданнями вивчення дисципліни «Промислова біотехнологія» є набуття студентами знань та навичок щодо організації біотехнологічних виробництв; значення основних технологічних, наукових та техніко-економічних термінів і понять; науково-теоретичних основ сучасних технологічних процесів і способів їх практичної реалізації; основних принципів технології, умов проведення технологічних операцій; шляхів вдосконалення існуючих технологій, підвищення якості продукції та зниження її собівартості, перспектив розвитку галузі, екологічний стан діючих виробництв; уміння контролювати процеси мікробного синтезу в умовах виробництва; вирішення прикладних біотехнологічних завдань та проведення експериментальних лабораторних досліджень.

В результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

ЗК 01	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ФК 15	Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
ФК16	Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).
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.
ФК20	Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК 22	Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу

В результаті навчання формуються такі програмні результати

ПР03.	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.
ПР13	Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).
ПР 14	Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.
ПР16	Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.
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).

Знати:

- основні принципи організації біотехнологічних виробництв;
- функціональні особливості промислових штамів мікроорганізмів;
- напрямки застосування речовин первинного та вторинного метаболізму;
- механізми управління мікробним синтезом.

Вміти:

- застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- самостійно визначати ефективність біотехнологічних виробництв та розраховувати її основні критерії;
- здійснювати техніко-економічне обґрунтування біотехнологічного виробництва;
- розробляти та вдосконалювати принципові і апаратурно-технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
- вибирати оптимальні режими технологічних операцій, створювати ефективні технології з використанням існуючої та новітньої науково-технічної інформації;
- обирати раціональні технологічні рішення і науково їх обґрунтовувати;
- аналізувати технологічні ситуації, рівень екологічної безпеки виробництв;
- використовувати сучасні методи біотехнологічних досліджень для проведення експериментальних лабораторних досліджень.

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	с	лаб	інд	с.р.		л	с	лаб	інд	с.р.
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Організація та забезпечення великомасштабного біовиробництва на прикладі бродильних виробництв											
Тема 1. Особливості організації великомасштабної ферментації на прикладі промислового виробництва етилового спирту та біоетанолу.	30	4	2	4		20						
Тема 2. Принципи використання промислових культур мікроорганізмів на прикладі виробництва виноградних та плодово-ягідних вин і оцту	28	2	4	2		20						
Тема 3. Ферментні препарати в біотехнологічних виробництвах (на прикладі пивоваріння).	32	4	4	4		20						
Разом за ЗМ1	90	10	10	10		60						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Біотехнологічні основи накопичення вторинних метаболітів при виробництві чаю, кисломолочних продуктів та сирів											
Тема 1. Порівняння апаратно-технологічних схем при виробництві різних видів кисломолочних продуктів.	44	4	6	4		30						
Тема 2. Накопичення вторинних метаболітів у процесі виробництва та визрівання сирів.	25	4	2	4		15						
Тема 3. Біотехнологічні аспекти виробництва різних сортів чаю.	21	2	2	2		15						
Разом за ЗМ 2	90	10	10	10		60						
Усього годин	180	20	20	20		120						
Підсумкова форма контролю	екзамен											

5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Підготовка целюлозовмісної сировини у технологічному процесі виробництва спирту.
2	Особливості технологічного процесу культивування дріжджів у спиртовому виробництві.
3	Порівняльна характеристика процесів дистиляції та ректифікації у спиртовому виробництві.
4	Побічні продукти та етапи, на яких вони утворюються в технологічному процесі виробництва етилового спирту. Можливі шляхи використання

5	Біологічно активні речовини виноградних вин.
6	Інтенсивні технології у виноробстві.
7	Критерії підбору культур, перспективних у виробництві плодово-ягідних вин.
8	Зміна складу вина у процесі його визрівання. Псування вина.
9	Використання ферментних препаратів та мальтозної патоки у технологічному процесі виробництва пива.
10	Мікрофлора пива.
11	Технологія виробництва хлібного квасу
12	Біологічно активні речовини сметани та йогуртів
13	Трансформація мікрофлори в процесі тривалого зберігання (псування) сметани та йогуртів.
14	Технологія виготовлення, мікрофлора та нутрієнтний склад традиційних кисломолочних продуктів України (маслянка, гусянка, ряжанка)
15	Характеристика процесу чеддерезації.

6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Залучаються наступні методи навчання: словесні (лекція, проблемна лекція, розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж), наочні (демонстрація, спостереження), практичні (виконання лабораторних робіт, розв'язок задач)

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

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна (доповідь) і письмова (тестування) відповідь студента, та протоколи лабораторних робіт.

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

Засоби оцінювання

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- есе.

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 іспиту.

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	відмінно
80-89	B	добре
70-79	C	
60-69	D	
50-59	E	задовільно
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
8	8	8	6	8	8	8	6	40	100

T1, T2 ... T12 – 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-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/pravyly-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. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник / М.Д. Мельничук, О.Л. Кляченко, В.В. Бородай, Ю.В. Коломієць. – Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. - 252 с.
2. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія: підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с
3. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / [Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Орлова Є.І.] – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 496 с.
4. Технологія молочних продуктів : підручник / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2013. – 502 с
5. Технологія сиру : підручник / Ю. Г. Сухенко, Г. Є. Поліщук, Р. Й. Раманаускас, Т. І. Шингарева ; під заг. ред. Ю. Г. Сухенка ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Київ : Компрінт, 2015. – 412 с.

6. Харчова біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скроцька, Н. Ф. Кігель ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2016. – 408 с.
7. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства : підручник / С. В. Іванов, В. А. Домарецький, А. М. Куц та ін. ; ред. : С. В. Іванов; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2012. – 487 с
8. Домарецький В. Технологія солоду та пива. – К.: Урожай – 1999 - 294с.
9. Soetaert W., & Vandamme E. J. (Eds.). Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success Wiley-VCH, 2010. <https://doi.org/10.1002/9783527630233>
10. Wittmann C., & Liao J. C. (Eds.). Industrial Biotechnology: Products and Processes. Wiley-VCH, 2016. <https://doi.org/10.1002/9783527807833>

.....