

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

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**
Директор ННІБХБ
**Руслан БЕСПАЛЬКО**
« 1 » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Промислова біотехнологія
обов'язкова

Освітньо-професійна програма
Спеціальність
Галузь знань
Рівень вищої освіти

Біотехнології та біоінженерія
162 – Біотехнології та біоінженерія
16 – Хімічна інженерія та біоінженерія
перший (бакалаврський)

Мова навчання

українська

Чернівці 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Промислова біотехнологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 4, від 24.04.2023)

Розробники:

д.б.н., доцент, професор кафедри біохімії та біотехнології Худий Олексій Ігорович

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

Викладач:

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

Затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології
Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри



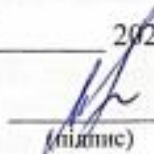
(підпис)

Галина КОПИЛЬЧУК
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від "9" серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІБХБ



(підпис)

Галина МОСКАЛИК
(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної 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 принципи 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.

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.

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; умінь контролювати процеси мікробного синтезу в умовах виробництва; вирішення прикладних біотехнологічних завдань та проведення експериментальних лабораторних досліджень.

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».

2. Результати навчання

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

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.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни Промислова біотехнологія												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	6	180	2	20		20	20	120		екзамен

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		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	30	2	4	2		22
Тема 3. Ферментні препарати в біотехнологічних виробництвах (на прикладі пивоваріння).	30	4	4	4		18
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 4. Порівняння апаратурно-технологічних схем при виробництві різних видів кисломолочних продуктів.	40	4	6	4		26
Тема 5. Накопичення вторинних метаболітів у процесі виробництва та визрівання сирів.	30	4	2	4		20
Тема 6. Біотехнологічні аспекти виробництва різних сортів чаю та кави.	20	2	2	2		14
Разом за ЗМ 2	90	10	10	10		60
Усього годин	180	20	20	20		120
Форма підсумкового контролю	екзамен					

3.3. Тематика семінарських занять

№ п/п	Теми занять	Кількість годин
1	Роботи з промисловими штамами 1. Способи зберігання промислових штамів мікроорганізмів 2. Критерії вибору промислових штамів 3. Періодичні пересіви на живильні середовища 4. Контроль фізіологічної активності штамів-продуцентів	2
2	Обрахунки використання цукровмісної та крохмалевмісної сировини та виходу цільового продукту при виробництві етилового спирту 1. Визначення кількості загального крохмалу 2. Розрахунок витрати меляси 3. Визначення кількості зброджуваних та незброджуваних речовин у заторі 4. Витрати зерна на солод	2
3	Розробка технічних умов на продукт (ТУ, ТУ У) на прикладі виготовлення виноградних і плодово-ягідних вин	2
4	Алгоритм розрахунку продуктів та сировини при виготовленні пива та квасу 1. Оцукрювання несолодженої сировини 2. Визначення кількості ферментних препаратів 3. Визначення екстрактивних речовин у сировині	2
5	Розробка технологічного регламенту виробництва на прикладі виготовлення квасу Правила оформлення апаратурної схеми	2
6	Підготовка сировини та заквасок при виробництві біохімічного оцту 1. Вхідний контроль сировини 2. Розрахунок виходу готової продукції із врахуванням вологості сировини 3. Розрахунок кількості заквашувальної культури із врахуванням підйомної сили промислових штамів	2
7	Технологія виробництва кисломолочних напоїв 1. Термостатний та резервуарний спосіб виготовлення продукції 2. Розрахунки кількості сировини та молочнокислих заквасок 3. Розрахунок ефективності стерилізації кисломолочних питних продуктів	2
8	Здійснення техніко-економічного обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів на прикладі виготовлення сметани. Розрахунок обладнання для проведення технологічного процесу	2
9	Складання та аналіз блок-схеми біотехнологічного виробництва на прикладі біотехнології отримання натуральних сичугових сирів	2
10	Аналіз нормативних документів (перелік стандартів), якими керуються при виготовленні різних сортів чаю ✓ ДСТУ ISO 3720:2007 Чай чорний. Терміни та визначення основних понять і основні вимоги ✓ ДСТУ 7174:2010. Чай чорний байховий фасований. Технічні умови ✓ ДСТУ ISO 1575:2009 Чай. Метод визначення загального вмісту золи ✓ Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови (ISO 6658:1985, IDT) : ДСТУ ISO 6658:2005.	2

3.4. Тематика практичних занять

Навчальним планом не передбачено.

3.5. Тематика лабораторних занять

№ п/п	Теми занять	Кількість годин
1	Характеристика дріжджів як біологічних агентів бродильних виробництв	2
2	Постановка бродильної проби та оцінка якості дріжджів при виробництві етанолу	2
3	Вивчення кінетики росту дріжджів при глибинній ферментації	2
4	Технологія заквашування. Приготування заквасок методом накопичувальної культури	2
5	Визначення амілолітичної активності бактерій на прикладі <i>Bacillus subtilis</i>	2
6	Активність ферментних препаратів при виробництві пива на прикладі амілоризину, протосубтиліну, термамілу, цереміксу, церефлю	2
7	Підготовка молочнокислих бактерій до ферментаційного процесу. Контроль якості заквасок	2
8	Визначення мікробіологічних показників якості кисломолочних продуктів	2
9	Виділення та дослідження властивостей казеїну. Сичужне згортання молока	2
10	Виділення та ідентифікація бактерій із чайного листа. Мікробний профіль чаю	2

3.6. Індивідуальні завдання, передбачені робочим навчальним планом

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачені

3.7. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка целюлозовмісної сировини у технологічному процесі виробництва спирту.	5
2	Особливості технологічного процесу культивування дріжджів у спиртовому виробництві.	5
3	Порівняльна характеристика процесів дистиляції та ректифікації у спиртовому виробництві.	5
4	Побічні продукти та етапи, на яких вони утворюються в технологічному процесі виробництва етилового спирту. Можливі шляхи використання	5
5	Біологічно активні речовини виноградних вин.	4
6	Інтенсивні технології у виноробстві.	5
7	Критерії підбору культур, перспективних у виробництві плодово-ягідних вин.	4
8	Зміна складу вина у процесі його визрівання. Псування вина.	4

9	Біотехнологічні аспекти виробництва оцту.	5
10	Мікрофлора пива.	5
11	Засосування мальтозної патоки в пивоварінні.	3
12	Технологія виробництва хлібного квасу	5
13	Підготовка проектною презентаційної доповіді до модуля 1.	5
14	Біологічно активні речовини сметани та йогуртів	5
13	Трансформація мікрофлори в процесі тривалого зберігання (псування) сметани та йогуртів.	5
14	Технологія виготовлення, мікрофлора та нутрієнтний склад традиційних кисломолочних продуктів України (маслянка, гуслянка, ряжанка)	10
15	Технологічні аспекти виготовлення функціональних кисло-молочних продуктів	6
16	Характеристика процесу чеддерезації.	5
17	Ферментні препарати на основі протеїназ у виробництві сирів.	5
18	Мікробіологічні аспекти особливої обробки при виробництві голубих сирів, камамберу, брі.	5
19	Біотехнологічні аспекти прискорення визрівання сирів при їх промислового виробництві	5
20	Біологічно активні речовини кавових зерен.	5
21	Особливості ферментації при виробництві кави.	4
22	Підготовка проектною презентаційної доповіді до модуля 2.	5

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються такі освітні технології: інформаційно-комунікаційні, технології студентоцентрованого навчання; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: лекція, пояснення, інструктаж, демонстрація, виконання лабораторних робіт, розв'язування ситуаційних задач, відпрацювання практичних навичок, робота у групах, презентаційна доповідь.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ECTS). Критерієм успішного оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Контроль знань студентів протягом семестру здійснюється за 250-бальною шкалою, яка переводиться у 100-бальну систему через коефіцієнт 2,5. За поточну роботу протягом семестру студент отримує максимально 150 балів (60%), підсумкове екзаменаційне тестування – 100 балів (40%).

Поточний контроль включає оцінки за роботу на лабораторних заняттях, семінарських заняттях, самостійну роботу, поточні тестування, проектні презент.

Кількість балів за вказані види роботи, а також при оцінюванні самостійної роботи визначається своєчасністю виконання навчальних завдань; повнотою та якістю їх виконання; самостійністю і оригінальністю виконання.

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

5 б. – лабораторне завдання виконано в повному обсязі, протокол оформлений, зроблені адекватні висновки.

4 б. - лабораторне завдання виконано в повному обсязі, є неточності в оформленні протоколу, висновок загальний

3 б. - лабораторне завдання виконано, проте є помилки в розрахунках

2 б. - лабораторне завдання виконано, проте протокол оформлений часково

1 б – лабораторне завдання виконано частково, є помилки в розрахунках

0 б. – лабораторне завдання не виконано

Критерії оцінювання усної (письмової) відповіді на семінарі:

За усну відповідь на занятті студент може максимально отримати 5 балів.

Відповідь чітка, аргументована, з додатковою інформацією. Студент відмінно орієнтується у питанні, висловлює власне бачення проблеми – 5 б.

Відповідь правильна, стосується основних відомих наукових фактів, однак лише репродуктивного характеру – 4 б.

Відповідь загалом правильна, трапляються незначні помилки – 3 б.

Відповідь неповна, трапляються значні помилки – 2 б.

У відповіді наведені поодинокі факти, пояснень яких студент надати не може – 1б.

Відповідь відсутня – 0 б.

Критерії оцінювання розрахункових задач (ситуативних завдань):

5 балів – завдання розв'язане правильно, наведено детальне пояснення, дані вичерпні відповіді на всі поставлені питання;

4 - балів - завдання розв'язане правильно, дано повні відповіді на всі поставлені питання, але пояснення неповне, присутні окремі незначні помилки

3 -бали – завдання виконане неповністю, не на всі поставлені питання дано правильні відповіді, пояснення ходу вирішення фрагментарне, присутні суттєві помилки;

2 бали – завдання виконане частково, пояснення ходу вирішення фрагментарне, присутні суттєві помилки;

1 бал – завдання практично не виконане, відсутні пояснення;

0 балів – відповідь відсутня взагалі.

Критерії оцінювання тестування:

На поточному комп'ютерному тестуванні студент отримує по 10 різнорівневих завдань (з однією правильною відповіддю, з кількома правильними відповідями. завдання на відповідність, тощо). Максимальну кількість балів за кожне завдання (0,5) студент отримує в разі, якщо всі вказані відповіді правильні.

Критерії оцінювання проєктної презентаційної доповіді:

Учасники заняття за готують презентаційні повідомлення за наперед визначеними темами.

У доповіді розкрито основні питання, що стосуються обраної теми – 2 бали

Твердження, що висвітлені в доповіді, є обґрунтованими та підтвердженими відповідними публікаціями -2 бали

Якість презентації, що супроводжує доповідь - 2 бали

Відповіді на поставлені питання вичерпні - 2 бали

Активна участь в обговоренні інших питань та науково-обґрунтовані коментарі до них- 2 бали

Вираховується сумарна кількість балів за кожним критерієм, максимально- 10 балів.

Критерії оцінювання самостійної роботи

За результатами виконання самостійної роботи в межах кожної теми здійснюється тестування. Студент отримує 10 тестових завдань, максимальна кількість балів за кожне завдання 0,5 бала.

На підсумковому тестуванні студент вирішує 40 тестових завдань (по 2,5 бали за кожне правильно виконане завдання).

Перелік запитань для самооцінювання та контролю навчальних досягнень

1. Дайте характеристику дріжджам як біологічним агентам бродильних виробництв.
2. Охарактеризуйте основні аспекти роботи з промисловими штамами мікроорганізмів.
3. Які критерії вибору промислових штамів дріжджів у бродильних виробництвах Ви можете зазначити?
4. Охарактеризуйте основні технологічні етапи виробництва спирту.
5. Дайте характеристику різним типам сировини для виробництва спирту.
6. Охарактеризуйте етап підготовки крохмалевмісної сировини у технологічному процесі виробництва спирту.
7. Особливості технологічного процесу виготовлення спирту з меляси.
8. Охарактеризуйте етап підготовки целюлозовмісної сировини у технологічному процесі виробництва спирту.
9. Як обраховується використання цукровмісної та крохмалевмісної сировини та виходу цільового продукту при виробництві етилового спирту?
10. Як проводиться визначення кількості зброджуваних та незброджуваних речовин у заторі?
11. Методи визначення кількості загального крохмалю.
12. Які методи оцукрювання крохмалевмісної сировини вам відомі? Охарактеризуйте переваги та недоліки кожного з них.
13. Опишіть технологію отримання солоду для спиртового виробництва.
14. Особливості технологічного процесу культивування дріжджів у спиртовому виробництві.
15. Постановка бродильної проби та оцінка якості дріжджів при виробництві етанолу
16. Охарактеризуйте особливості перебігу процесу спиртового бродіння в промислових умовах при виробництві спирту.
17. Охарактеризуйте основні технологічні прийоми відділення спирту від бражки.
18. Порівняйте процеси дистиляції та ректифікації у спиртовому виробництві.
19. Які побічні продукти і на яких етапах утворюються в технологічному процесі виробництва спирту?
20. Опишіть основні технологічні етапи виробництва біоетанолу.
21. Охарактеризуйте різні типи сировини, що використовуються при виробництві біоетанолу.
22. Проаналізуйте особливості організації великомасштабної ферментації на прикладі промислового виробництва біоетанолу.
23. Охарактеризуйте особливості перебігу процесу спиртового бродіння в промислових умовах при виробництві вина.
24. Опишіть основні технологічні етапи виготовлення вина.

25. На чому ґрунтується класифікація вин?
26. Порівняйте технологічні процеси виготовлення білих і червоних вин.
27. Опишіть основні принципи використання промислових культур мікроорганізмів на прикладі виробництва виноградних вин.
28. Опишіть основні принципи використання промислових культур мікроорганізмів на прикладі виробництва плодово-ягідних вин.
29. Дайте характеристику отримання продуктів вторинного бродіння виноматеріалу: шампанське, херес, мадера.
30. Охарактеризуйте зміну складу вина у процесі його визрівання.
31. Які процеси лежать в основі псування вина?
32. Проаналізуйте критерії підбору культур, перспективних у виробництві плодово-ягідних вин.
33. Охарактеризуйте відомі вам інтенсивні технології, що використовуються у виноробстві.
34. Біотехнологічні аспекти виробництва сидру.
35. Опишіть біологічно активні речовини виноградних вин.
36. Біотехнологічні аспекти виробництва оцту.
37. Основні технологічні етапи виробництва пива
38. Охарактеризуйте особливості перебігу процесу спиртового бродіння в промислових умовах при виробництві пива.
39. Сорти пива верхового та низового бродіння. Особливості технології.
40. Опишіть мікрофлору пива.
41. Охарактеризуйте застосування мальтозної патоки в пивоварінні.
42. Застосування хмелевих екстрактів у пивоварінні.
43. Проаналізуйте застосування амілолітичних ферментних препаратів при приготуванні пивного суслу при виробництві пива
44. Охарактеризуйте використання протеолітичних ферментних препаратів для корегування складу пивного суслу.
45. Основні аспекти безпечного використання ферментних препаратів в технології пивоваріння.
46. Основні етапи технологічного процесу виготовлення квасу
47. Опишіть алгоритми розрахунку продуктів та сировини при виготовленні пива та квасу
48. Охарактеризуйте основні аспекти розробки технологічного регламенту виробництва на прикладі виготовлення квасу
49. Опишіть особливості процесу отримання біохімічного оцту.
50. Порівняйте опарну та безопарну технології виробництва хліба
51. Опишіть етапи підготовки сировини та заквасок при виготовленні хлібобулочних виробів
52. Охарактеризуйте алгоритм розрахунку кількості заквашувальної культури із врахуванням підйомної сили дріжджів.
53. Які основні етапи технологічного процесу виготовлення пастеризованого молока вам відомі?
54. Опишіть хімічний склад та нутрієнтну цінність молочних продуктів. Класифікація та характеристика видів питного молока.
55. Дайте характеристику біотехнологічних процесів у виробництві сметани. Резервуарний та термостатний методи виготовлення сметани.

56. Підготовка молочнокислих бактерій до ферментаційного процесу. Контроль якості заквасок.
57. Охарактеризуйте алгоритми розрахунку кількості сировини та молочнокислих заквасок при виробництві кисломолочної продукції.
58. Які мікробіологічні показники якості кисломолочних продуктів використовуються?
59. Особливості технологічного процесу виробництва йогурту.
60. Дайте характеристику перебігу біотехнологічних процесів у виробництві кефіру.
61. Особливості біотехнології виробництва кисломолочних напоїв: кумис, айран, тан, ацидофілін.
62. Опишіть трансформацію мікрофлори в процесі тривалого зберігання (псування) сметани та йогуртів.
63. Охарактеризуйте технології виготовлення, мікрофлору та нутрієнтний склад традиційних кисломолочних продуктів України (маслянка, гуслянка, ряжанка)
64. Технологічні аспекти виготовлення функціональних кисломолочних продуктів
65. На чому ґрунтуються основні принципи класифікації сирів.
66. Охарактеризуйте основні технологічні етапи виготовлення кисломолочного сиру
67. Дайте характеристику біотехнологічних процесів при виготовленні сичужних сирів
68. Особливості технології виготовлення розсільних сирів.
69. Порівняльна характеристика технології виготовлення твердих сирів: чедер, голландський та швейцарський сири.
70. Порівняльна характеристика виготовлення м'яких сирів: рокфор, брі.
71. Охарактеризуйте накопичення вторинних метаболітів у процесі виробництва та визрівання сирів.
72. Опишіть основні властивості казеїну.
73. Охарактеризуйте процес сичужного згортання молока
74. Дайте характеристику дефектів та процесів псування твердих сирів.
75. Біотехнологічні аспекти прискорення визрівання сирів при їх промисловому виробництві.
76. Опишіть мікробіологічні аспекти особливої обробки при виробництві голубих сирів, камамберу, брі.
77. Дайте характеристику процесу чеддерезації.
78. Опишіть основні принципи застосування ферментних препаратів на основі протеїназ у виробництві сирів.
79. Проаналізуйте блок-схему біотехнологічного виробництва на прикладі біотехнології отримання натуральних сичужових сирів
80. Охарактеризуйте біологічно активні речовини чайного листка.
81. Як змінюється хімічний склад чайного листка при різних рівнях ферментації?
82. Опишіть процеси ферментації при виготовленні різних сортів чаю.
83. Охарактеризуйте технологію виготовлення зеленого чаю.
84. Охарактеризуйте технологію виготовлення чорного чаю.
85. Проаналізуйте особливості ендогенної та екзогенної ферментації чайного листка.
86. Біологічно активні речовини кавових зерен.
87. Особливості ферментації при виробництві кави.

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

5.3. Засоби оцінювання

Основними засобами оцінювання є:

- протоколи лабораторних робіт,
- різнорівневі тестові завдання,
- розрахункові завдання,
- доповіді на семінарах,
- презентаційні доповіді
- завдання на лабораторному обладнанні.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна, письмова (протокол лабораторної роботи, розрахункове завдання) відповідь студента, комп'ютерне тестування.

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

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 ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivets-koho-natsionalnoho-universytetu.pdf> ;

- «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahi_at-2023plusdodatky-31102023.pdf .

7. 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. Промислова біотехнологія : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. І. Юлевич. Миколаїв : МНАУ, 2024. 159 с.
3. Курта С.А. Промислові біотехнології. Курс лекцій. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Івано-Франківськ, Супрун В.П., 2018. 197с.
4. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Патики Т.І., Патики М.В. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018: 272.
5. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія: підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с
6. 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
7. 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.
8. 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.
9. 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
10. Soetaert W., & Vandamme E. J. (Eds.). Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success Wiley-VCH, 2010. <https://doi.org/10.1002/9783527630233>
11. Wittmann C., & Liao J. C. (Eds.). Industrial Biotechnology: Products and Processes. Wiley-VCH, 2016. <https://doi.org/10.1002/9783527807833>

8. Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2100>
2. Biotechnology Innovation Organization - <https://www.bio.org/>
3. Курс Промислова біотехнологія (Industrial biotechnology) The University of Manchester - <https://www.coursera.org/learn/industrial-biotech?action=enroll#modules>
- 4 Курс «Вступ до розробки промислових біопроцесів» Technical University of Denmark (DTU) <https://www.coursera.org/learn/industrial-bioprocess-development>

Додатково
Розподіл балів, які отримують студенти
(коефіцієнт перерахунку у 100-бальну шкалу – 2,5)

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
20	20	25	30	20	15	100	250
Проектна презентаційна доповідь 10 б. Разом 75 б.			Проектна презентаційна доповідь 10 б. Разом 75 б.				