

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра безпеки та якості харчових продуктів,
сировини і технологічних процесів**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	18 Виробництво та технології
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	181 Харчові Технології
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2021

Робоча програма з навчальної дисципліни «Біотехнологія харчових продуктів» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 181 «Харчові технології», перший бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі Г.В. Мерзлова, А.Д. Цебро. Біла Церква: БНАУ, 2021. 18 с.

Розробники: Мерзлова Г.В., канд. с.-г. наук, доцент

Цебро А.Д., канд. с.-г. наук, асистент

Гарант освітньої програми, к. т. н., доцент



Г.П. Калініна

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри безпеки та якості харчових продуктів, сировини і технологічних процесів

(Протокол № 1 від 26.08. 2021 р.)

В.о завідувача кафедри безпеки та якості

харчових продуктів, сировини і

технологічних процесів,

д-р. техн. наук, професор



Ю.О. Шурчкова

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету

(Протокол № 1 від 27.08. 2021 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор



С. В. Мерзлов

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
6.1. Лекції	9
6.2. Практичні заняття	11
6.3. Самостійна робота	12
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	13
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	14
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	14
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	17
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	18

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2021–2022 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Біотехнологія харчових продуктів» для денної форми навчання передбачено 210 академічних годин (7 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 108 години (лекції – 54, практичні заняття – 54), самостійна робота студентів – 102 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 7	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Вибіркова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 181 «Харчові технології»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне завдання – розрахункове		4-й	5-й
Загальна кількість академічних годин – 210		<i>Семестр</i>	
		7-8-й	9-10-й
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студента – 3,7	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	54год	8год
		<i>Практичні</i>	
		54 год.	8год
		<i>Самостійна робота</i>	
		102год	194 год.
		Підсумковий контроль: 7 сем.-залік, 8 сем. - іспит	

Метою вивчення дисципліни «Біотехнологія харчових продуктів» є набуття студентом теоретичних знань з основ біотехнології харчових продуктів; набуття знань про основні біотехнологічні процеси, що використовуються для отримання біологічно-активних сполук, визначення морфологічних, фізіологічних і культуральних ознак мікроорганізмів; вивчення біохімічних процесів, зумовлених їх життєдіяльністю про принципи та методи конструювання об'єктів біотехнології; проблеми, напрямки, закони, концепції та досягнення сучасної біотехнологічної промисловості; визначення ролі мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі та зміні якостей харчових продуктів при зберіганні під дією мікроорганізмів.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Біотехнологія харчових продуктів» базується на знаннях таких дисциплін, як «Біохімія харчових продуктів», «Технологічне обладнання харчових виробництв», «Технологія молока та молочних продуктів», «Технологія м'яса та м'ясних продуктів», «Загальна технологія харчових продуктів», «Теоретичні основи технології харчових виробництв» вивчених на попередніх курсах.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Харчові технології» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності

Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології на основі розуміння сутності біотехнологічних та фізико-хімічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

Програмний результат навчання за спеціальністю «Харчові технології» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
ПР 05. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.	РН 5.1 Знати наукові основи біотехнологічних процесів виробництва різноманітних харчових продуктів. РН 5.2 Знати закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продуктів під час біотехнологічного перероблення.
ПР 06. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових	РН 6.1 Знати та розуміти особливості біохімічних властивостей, поживних і біологічно-активних речовин сировини. РН 6.2 Знати вплив поживних, біологічно активних речовин та мікроорганізмів на

продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини	перебіг біотехнологічних процесів.
ПР 08. Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі	РН 8.1 Вміти розробляти та удосконалювати технологію молочних, м'ясних продуктів. РН 8.2 Вміти впроваджувати нові технології у виробничий процес застосовуючи біотехнологічні методи та мікроорганізми.
ПР 28. Використовувати знання з основ технологічних процесів харчових виробництв та закономірностей фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час розробки нових та удосконалення існуючих технологій харчових продуктів.	РН 28.1 Вміти застосовувати знання з різних біотехнологічних процесів при виробництві харчових продуктів використовуючи фізико-хімічні, біохімічні і мікробіологічні перетворення основних компонентів продовольчої сировини під час розробки нових технологій харчових продуктів. РН 28.2 Вміти удосконалювати існуючі технології харчових продуктів дотримуючись вимог контролю якості та безпечності сировини і готової продукції.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»

Змістовий модуль 1. Зміст предмету та використання мікроорганізмів у технологіях харчових продуктів

Тема 1.1. Положення про академічну доброчесність. Біотехнології у харчовій промисловості.

Тема 1.2. Молочні ферментовані продукти та промислові заквашувальні культури для їх одержання.

Тема 1.3. Біотехнологія ферментованих м'ясних виробів.

Змістовий модуль 2. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв

Тема 2.1. Біотехнологія хлібобулочних виробів.

Тема 2.2. Алкогольні, слабоалкогольні напої та безалкогольні напої та соки.

Тема 2.3. Ферментовані продукти рослинного походження. Одержання вільних від глютену харчових продуктів.

Змістовий модуль 3. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв

Тема 3.1. Хлібопекарське виробництво

Тема 3.2. Пивоваріння.

Тема 3.3. Виноробство.

Тема 3.4. Виробництво молочних продуктів.

Тема 3.5. Технологія м'ясо- і рибопродуктів.

Тема 3.6. Перероблення плодів та овочів.

Змістовий модуль 4. Біологічно активні добавки та продукти мікробного синтезу

Тема 4.1. Біологічно активні добавки та їх класифікація.

Тема 4.2. Пробіотики і пребіотики.

Тема 4.3. Парафармацевтики.

Тема 4.4. Продукти мікробного синтезу як харчові добавки.

Тема 4.5. Біотехнологічні аспекти одержання біологічно активних сполук.

Тема 4.6. Білок одноклітинних.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Зміст предмету та використання мікроорганізмів у технологіях харчових продуктів</i>												
Тема 1.1	8	2	2			4						
Тема 1.2	26	6	8		8	4						
Тема 1.3.	22	6	4		8	4						
Разом за модуль 1	56	14	14	–	16	12	56	2	4	–	–	50
<i>Змістовий модуль 2. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>												
Тема 2.1	20	4	6			3						
Тема 2.2	20	6	4		8	3						
Тема 2.3	12	4	4		8	2						
Разом за модуль 2	52	14	14	–	16	8	52	2	4	–	–	46
<i>Змістовий модуль 3. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>												
Тема 3.1	8	2	2			3						
Тема 3.2	8	2	2			3						
Тема 3.3	8	2	2			3						
Тема 3.4	10	2	2			3						
Тема 3.5	8	2	2			3						
Тема 3.6	8	2	2		8	3						
Разом за модуль 3	50	12	12	–	8	18	50	4	5	–	–	41
<i>Змістовий модуль 4. Біологічно активні добавки та продукти мікробного синтезу</i>												
Тема 4.1	8	2	2			3						
Тема 4.2	8	2	2			3						
Тема 4.3	8	2	2			3						
Тема 4.4	12	4	4			3						
Тема 4.5	8	2	2			3						
Тема 4.6	8	2	2		6	3						
Разом за модуль 4	52	14	14		6	18	52	4	5	–	–	43
Всього годин	210	54	54	–	46	56	210	12	18	–	–	180

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Зміст предмету та використання мікроорганізмів у технологіях харчових продуктів</i>	
1.1. Положення про академічну доброчесність. Біотехнології у харчовій промисловості. Історія розвитку біотехнології. Суть та значення харчової біотехнології. Перспективи розвитку біотехнології.	2
1.2. Молочні ферментовані продукти та промислові заквашувальні культури для їх одержання. Загальна характеристика ферментованих молочних продуктів	6
1.3. Біотехнологія ферментованих м'ясних виробів. Види ферментованих мясних виробів. Мікробіота ферментованих мясних продуктів та її властивості.	6
Разом за змістовий модуль 1	14
<i>Змістовий модуль 2. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>	
1.4. Біотехнологія хлібобулочних виробів. Закваски та рідкі дріжджі як біологічні розпушувачі хліба. Рецептури приготування напівфабрикатів хлібопекарського виробництва.	4
1.5. Алкогольні, слабоалкогольні напої та безалкогольні напої та соки. Спирт. Характеристика основних рас спиртових дріжджів. Особливості одержання виробничих дріжджів. Характеристика основних рас пивних дріжджів. Особливості одержання виробничих дріжджів для вина та пива. Безалкогольні напої та соки.	6
1.6. Ферментовані продукти рослинного походження. Одержання вільних від глютену харчових продуктів. Квашені плоди та овочі. Чай. Кавові боби. Какао-боби. Продукти із сої. Одержання вільних від глютену харчових продуктів та їх характеристика.	2
Разом за змістовий модуль 2	12
<i>Змістовий модуль 3. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>	
3.1. Хлібопекарське виробництво Ферментні препарати, що застосовуються в хлібопекарстві. Їх мета та значення. Амілолітичні, протеолітичні, ліполітичні та окисно-відновні ферменти. Ферменти у виробництві заморожених напівфабрикатів.	2

3.2. Пивоваріння. Значення ферментних препаратів у пивоварінні. А-амілаз, пептидаз і геміцелюлоз (β -глюканаз, ксиланаз та ін.). Ферментація сусла. Стабілізація пива.	2
3.3. Виноробство. Ферментні препарати у виноробстві. Їх значення та застосування. Поліпшення органолептичних і функціональних властивостей вина. 3.3.1. Виробництво спирту. Значення ферментів у виробництві спирту. Їх характеристика.	2
3.4. Виробництво молочних продуктів. Мета застосування ферментів у сироварінні. Виробництво сиру та інших молочних продуктів. Отримання ензиматично модифікованих молочних продуктів.	2
3.5. Технологія м'ясо-і рибопродуктів. Використання ферментних препаратів у технології м'ясо-і рибопродуктів. Дозрівання м'яса. Пом'якшення м'яса. Способи застосування ферментів.	2
3.6. Перероблення плодів та овочів. Застосування ферментів при переробленні плодів та овочів. Отримання соків. Освітлення соків. Одержання соків із м'якоттю.	2
Разом за змістовий модуль 3	12
<i>Змістовий модуль 4. Біологічно активні добавки та продукти мікробного синтезу</i>	
4.1. Біологічно активні добавки та їх класифікація. Характеристика біологічно активних добавок. Світовий ринок біологічно активних добавок. Популярність біологічно активних добавок.	2
4.2. Пробіотики і пребіотики. Загальна характеристика пробіотиків та пребіотиків. Значення та характерні особливості пробіотиків та пребіотиків.	2
4.3. Парафармацевтики. Загальна характеристика парафармацевтиків. Фітодобавки та біокоректори в харчовій промисловості. 4.3.1 Технологічні аспекти отримання біологічно активних добавок. Особливості отримання біологічно активних добавок. Законодавче регулювання обігу біологічно активних добавок. Нотифікація.	2
4.4. Продукти мікробного синтезу як харчові добавки Характеристика деяких підсолоджувачів. Консерванти та регулятори кислотності. Антиоксиданти. Стабілізатори, емульгатори та згущувачі.	4
4.5. Біотехнологічні аспекти одержання біологічно активних сполук. 4.5.1 Олігосахариди. Біотехнологічні аспекти одержання біологічно	2

активних сполук. Значення та характеристика олігосахаридів та поліолів.	
4.5.2 Полімери. Біотехнологічні аспекти одержання полімерів. Характеристика полісахаридів та поліглутамінової кислоти.	
4.6 Білок одноклітинних. Виробництво білка одноклітинних. Застосування і токсикологія білка одноклітинних. Білок одноклітинних на високоенергетичних субстратах. Білок одноклітинних на промислових і сільськогосподарських відходах.	2
Разом за змістовий модуль 4	14
Всього	54

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Зміст предмету та використання мікроорганізмів у технологіях харчових продуктів</i>		
1	Техніка безпеки в лабораторії та охорона праці.	2
2	Створення заквашу вальних культур.	8
3	Біотехнології ферментованих м'ясних продуктів.	4
Разом за змістовий модуль 1		14
<i>Змістовий модуль 2. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>		
4	Біотехнології приготування напівфабрикатів хлібопекарського виробництва.	6
5	Характеристика основних рас винних дріжджів. Біотехнологія виготовлення вина.	4
6	Мікробіота безглютенних заквасок. Національні ферментовані продукти рослинного походження.	2
Разом за змістовий модуль 2		12
<i>Змістовий модуль 3. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>		
7	Ферменти у виробництві заморожених напівфабрикатів.	2
8	Стабілізація пива від помутніть мікробіологічного походження.	2
9	Мікробна стабілізація вина. Мультиензимні композиції у виробництві спирту.	2
10	Біотехнологія виробництва сиру.	2
11	Біотехнологія використання ферментів у м'ясо-і рибопродуктів.	2
12	Поліпшення органолептичних властивостей соків.	2
Разом за змістовий модуль 3		12
<i>Змістовий модуль 4. Біологічно активні добавки та продукти мікробного синтезу</i>		
13	Класифікація біологічно активних добавок.	2

14	Класифікація пробіотиків та пребіотиків.	2
15	Класифікація парафармацевтиків. Визначення «біологічно активна добавка» до їжі.	2
16	Рецептура харчових виробів з використання харчових добавок.	4
17	Рецептури харчових виробів з використанням підсолоджувачів, підсилювачів смаку та запаху.	2
18	Рецептури харчових виробів з використанням консервантів та регуляторів кислотності. Білок одноклітинних із водоростей.	2
Разом за змістовий модуль 4		14
Всього		54

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Зміст предмету та використання мікроорганізмів у технологіях харчових продуктів</i>		
1	Екологічні аспекти біотехнологічного виробництва.	4
2	Особливості застосування заквашувальних культур.	12
3	Характеристика промислових стартових культур для ферментації м'яса.	12
Разом за змістовий модуль 1		28
<i>Змістовий модуль 2. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>		
4	Характеристика режимів приготування напівфабрикатів хлібопекарського виробництва.	10
5	Характеристика національних напоїв України.	10
6	Особливості технології безглютенових продуктів.	4
Разом за змістовий модуль 2		24
<i>Змістовий модуль 3. Використання ферментів мікробного походження в технологіях харчових виробництв</i>		
7	Застосування ферментних препаратів мікробного походження у хлібопекарському виробництві.	4
8	Застосування ферментних препаратів у пивоварінні (їх характеристика).	4
9	Застосування ферментних препаратів мікробного походження у виноробстві. Застосування ферментних препаратів мікробного походження у виробництві спирту.	4
10	Застосування ферментних препаратів у молочній галузі.	6
11	Застосування ферментних препаратів у технології м'ясо-рибопродуктів.	4
12	Застосування ферментних препаратів мікробного походження в переробленні плодів та овочів.	4

Разом за змістовий модуль 3		26
<i>Змістовий модуль 4. Біологічно активні добавки та продукти мікробного синтезу</i>		
14	Характеристика та значення нутрицевтиків.	4
15	Застосування пробіотиків та пребіотиків.	4
16	Застосування та значення парафармацевтиків. Вимоги до маркування біологічно активних добавок.	4
17	Застосування антиоксидантів, стабілізаторів, емульгаторів та згущувачів.	4
18	Застосування харчових добавок.	4
19	Економічні аспекти застосування білка одноклітинних.	4
Разом за змістовий модуль 3		24
Всього годин		102

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

Курсова робота

Метою курсової роботи є закріплення знань, отриманих студентами при вивченні теоретичного матеріалу, використати свій практичний досвід роботи для вирішення професійних біотехнологічних задач, а також підготувати студентів до дипломного проектування.

При виконанні курсового проекту студент повинен навчитися працювати з довідковою літературою, стандартами, вміло поєднувати довідкові дані з теоретичними знаннями, отриманими в процесі вивчення курсу.

Курсова робота містить такі розділи: анотація (реферат), вступ, порівняльний аналіз біотехнологічних рішень поставленої задачі, підбір, характеристика та особливості складу мікробіоти, опис запропонованого біотехнологічного рішення, обґрунтування рецептурного складу продукту, аналіз біотехнологічного процесу виробництва продукту та розрахункова частина, організація забезпечення та контролю якості продукту, висновки, додатки, список використаної літератури.

Максимально студент може отримати за курсовий проект 100 балів.

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Підбір, характеристика та особливості складу мікробіоти для ХП.
2. Біотехнологічний процес виробництва продукту.
3. Продуктовий розрахунок (за індивідуальним завданням викладача).

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне

обговорення проблемних питань тощо. Практичні заняття проходять у вигляді лабораторних практикумів з виконанням розрахункових завдань, постановкою проблеми та її вирішення, виробництвом безпосередньо продуктів, оцінкою їх якості як індивідуально так і в групах; лабораторних досліджень якості сировини, готової продукції та матеріалів; конференцій; ділових та рольових ігор; наукового гуртка. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки, дуальна форма навчання, дистанційна тощо) можуть використані платформи Moodle, ZOOM, Googleплатформа. Формат проведення дисципліни є змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Біотехнологія харчових продуктів» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії. А також у формі іспиту за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) що передбачає обов'язкову присутність студентів. Результати іспиту оприлюднюються в журналі академічної групи по завершенню іспиту.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані

розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$\text{БПК} = \frac{\text{САЗ} \times \text{max ПК}}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
35–59	FX		
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичн і заняття	Самостій- на робота	Модуль- ний контроль	ІНДЗ	Загаль- ний бал
Максимально						

можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100
-------------------------	----	----	----	----	----	-----

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за виконання курсового проєкту

Зміст та оформлення курсової роботи	Розрахункова частина	Захист курсової роботи	Сума
30	30	40	100

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація;
4. Матеріали для стратегії колаборативного навчання.

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ 101
2. Шафа сушильна;
3. Ваги електронні AD200 AXIS;
4. Ареометри АМТ ГОСТ 18481-81;
5. Рефрактометр РПЛ-3;
6. Плитка електрична;
7. Термостат;
8. Мікроскоп Біолам;
9. Йогуртниця;
10. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності, набрякості, пористості, групи чистоти та ін.
11. Лабораторні девайси для виготовлення молочних, м'ясних, хлібобулочних та інших виробів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Биотехнология. Учебник / Тихонов И.В., Рубан Е. А., Грязнева Т.Н., Самуйленко А.Я., Гаврилов В.А.; под ред. Воронина Е.С. – Спб.: ГИОРД, 2008. – 704с.
2. Біотехнологія. Підручник /В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За ред. В.Г. Герасименко. – К.: „Інкос”, 2006. -647с.
3. Харчова біотехнологія: підручник / Т.П. Пирог, М.М. Антонюк, О.І. Скроцька, Н.Ф. Кігель – К.: Вид. Ліра-К, 2016. – 408 с.

Додаткова література

1. Michael C. Falk, Bruce M. Chassy, Susan K. Harlander, Thomas J. Hoban, IV, Martina N. McGloughlin, Amin R. Akhlaghi. FoodBiotechnology: BenefitsandConcerns. TheJournalofNutrition, Volume 132, Issue 6, June 2002, Pages 1384–1390, <https://doi.org/10.1093/jn/132.6.1384>
2. БожковА.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты.-Харьков:Фед. -2008.-363с.;
3. Бондар І.В., Гуляев В.М. Промисловабіотехнологія. Харчова та агробіотехнологія. –Дніпродзерж.: ДДТУ–2004.-280с.;
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология.-М.: Мир.– 2002.-589с.
5. Прищеп Т.П., Чучалин В.С., Зайков К.Л., Михалева Л.К., Белова Л.С.. Основы фармацевтической биотехнологии. –Р/нД.:Феникс; Томск:Изд.НТЛ, 2006. –256 с.
6. Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс] :электрон. учеб. пособие / Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др. ; поднауч. ред. Т. Г. Воловой. –Электрон. дан. (12 Мб). –Красноярск : ИПК СФУ.-2009.
7. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія. Книга II. –Львів: Вид-во НУ “Львівськаполітехніка”, 2010. –368 с.
8. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія. Кн.І., Кн.ІІ–Львів: НУ “ЛП”.-2010.– 424 с. та 368с.
9. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова біотехнологія.-Львів:ВЦ ЛНУ –2008.-256с.;

Адреси сайтів в INTERNET

1. https://bioengineering.kpi.ua/attachments/article/254/Biotehnologi_Gerasimenko.pdf
2. <https://skaz.com.ua/cultura/5696/index.html>
3. http://dspace.mnau.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1025/1/Ulevich_O.Biotehnologiya_2012.pdf
4. <http://oaji.net/articles/2017/5931-1520091749.pdf>