

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту інноватики,  
природокористування та  
інфраструктури



Василь БРИЧ

«31» серпня 2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Виконувач обов'язків  
проректора з  
науково-педагогічної роботи



Виктор ОСТРОВЕРХОВ

«31» серпня 2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту новітніх освітніх  
технологій



Святослав ГИГЕЛЬ

«31» серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**МІКРОБІОЛОГІЯ**

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 18 Виробництво та технології

спеціальність – 181 Харчові технології

освітньо-професійна програма «Харчові технології та продовольча безпека»

кафедра агробіотехнологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екзамен
Денна	1	2	46	30	5	10	59	150	2
Заочна	1	2	8	4	-	-	138	150	3

Тернопіль – ЗУНУ  
2023

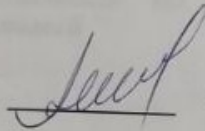
31.08.2023  
*[Signature]*

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань **18 Виробництво та технології** спеціальності **181 Харчові технології** затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №10 від 23 червня 2023 р.).

Робочу програму склала к. т. н, доцент Людмила Бейко

Робоча програма розглянута та затверджена на засідання кафедри агробіотехнологій, протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

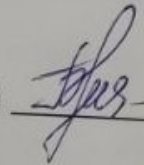


д. с.-г.н., с.н.с. Антін ШУВАР

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «**181 Харчові технології**», протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

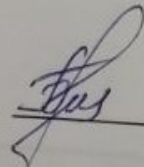
Голова групи

забезпечення спеціальності



к. т. н., доц. Людмила Бейко

Гарант ОПП



к. т. н., доц. Людмила Бейко

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Мікробіологія”

### 1. Опис дисципліни “Мікробіологія”

Дисципліна “Мікробіологія”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <b>Виробництво та технології</b>	<b>Статус дисципліни:</b> <b>обов’язкова</b> <b>Мова навчання:</b> українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність <b>181 Харчові технології</b>	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 3</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна - 46 год.</i> <i>Заочна — 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна - 30 год.</i> <i>Заочна - 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 59 год.</i> <i>Заочна - 138 год.</i>  Тренінг, КПЗ – 10 год. Індивідуальна робота – 5 год.
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 5		Вид підсумкового контролю – екзамен

## **2. Мета і завдання дисципліни “Мікробіологія”**

**2.1. Мета вивчення дисципліни є:** вивчення основ мікробіології, що лежать в основі технологій багатьох харчових виробництв. Вони є фундаментом сучасних знань у цих галузях, оскільки тісно пов'язані з життєдіяльністю мікроорганізмів і немислимі без мікробіологічного контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Для правильного ведення мікробіологічного контролю необхідно освоїти своєрідну методичку досліджень. Це досягається поєднанням теоретичного курсу та лабораторного практикуму і дозволить краще його засвоїти та ознайомитися з фактичним матеріалом на практиці.

Структурно курс “Мікробіологія” побудований з урахуванням міждисциплінарних зв'язків та направлений на подальше засвоєння та систематизацію базових понять загальної хімії, поглиблення знань, необхідних при вивченні наступних хімічних, біологічних та харчових дисциплін.

**2.2. Завданням дисципліни є:** вивчення морфології, фізіології, генетики та екології мікроорганізмів; вивчення взаємовідносин мікроорганізмів між собою та іншими організмами; вивчення найважливіших біохімічних процесів, які проходять за участю мікроорганізмів; вивчення мікробіологічних процесів, які мають місце при зберіганні та переробці харчової сировини; вивчення факторів патогенності у мікроорганізмів та механізмів протиінфекційного захисту; освоєння основних методів контролю мікробіологічного та санітарногігієнічного стану виробництва. вивчення основних законів хімічних перетворень.

Студенти повинні знати: історію розвитку мікробіології; сучасний рівень, перспективи розвитку в Україні та за її межами; теоретичні основи мікробіології основи морфології, систематики, фізіології, генетики й селекції, екології мікроорганізмів; особливості метаболізму у різних груп мікроорганізмів та шляхи його цілеспрямованого регулювання з метою одержання високоякісних продуктів; круговорот речовин і розповсюдження мікроорганізмів у природі; вплив факторів зовнішнього середовища на мікробні клітини та шляхи їх направлено регулювання; використання мікроорганізмів у промисловості; основи санітарії, гігієни, сучасні методи мікробіологічного контролю санітарно-гігієнічного стану виробництв;

вміти: володіти технікою мікробіологічних досліджень: готувати тимчасові та постійні препарати для мікроскопії та мікроскопувати їх при різному збільшенні; виділяти чисту культуру мікроорганізмів; відбирати зразки води, ґрунту і повітря та здійснювати їх бактеріологічне дослідження; виділяти з природних субстратів фізіологічні групи мікроорганізмів; виявляти та ідентифікувати збудників псування харчових продуктів та різних видів бродінь; здійснювати санітарно-мікробіологічний контроль стану виробництва; самостійно аналізувати результати бактеріологічних досліджень та приймати технічні рішення .

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

#### ***Інтегральна компетентність***

Здатність особи вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **загальні компетентності**

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність працювати автономно.

ЗК 9. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

#### **фахові компетентності:**

ФК 3. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності

сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

ФК 14. Здатність використовувати фундаментальні, професійно-профільовані знання і практичні навички для розроблення нових та удосконалення існуючих харчових технологій, а саме: знання закономірностей перебігу складних хімічних реакцій при виробництві та зберіганні харчових продуктів; розуміння взаємозв'язку між будовою речовин та властивостями неорганічних та органічних сполук; законів кінетики та термодинаміки процесів; утворення колоїдних систем; біохімічних, мікробіологічних та фізико-хімічних перетворень у різних галузях харчових виробництв та основ технологічних процесів.

ФК 15. Здатність обґрунтувати раціональний та економічно вигідний шлях збагачення харчових продуктів функціональними інгредієнтами на базі знання теоретичних основ процесів і проведення експериментальних досліджень.

#### **2.4. Передумови для вивчення дисципліни.**

Вивчення курсу “**Мікробіологія**” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів (хімії, математики), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

#### **2.5. Результати навчання:**

ПРН 2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН 4. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

ПРН 6. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.

ПРН 11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПРН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПРН 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

ПРН 28. Застосовувати знання закономірностей перебігу складних хімічних реакцій при виробництві та зберіганні харчових продуктів; розуміння взаємозв'язку між будовою речовин та властивостями неорганічних та органічних сполук; законів кінетики та термодинаміки процесів; утворення колоїдних систем; біохімічних, мікробіологічних та фізико-хімічних перетворень у різних галузях харчових виробництв, основ технологічних процесів для розробки нових прогресивних технологій та удосконалення діючих.

### **3. Програма навчальної дисципліни “Мікробіологія”**

#### **Змістовий модуль I. Загальна мікробіологія. Основи морфології та систематики мікроорганізмів.**

##### **Тема 1. Вступ. Предмет мікробіологія, об’єкт, мета, завдання, історія становлення.**

Досягнення мікробіології та основні напрямки розвитку. Предмет і завдання мікробіології. Історія розвитку мікробіології і її зв’язок з іншими науками. Значення мікробіології для харчової галузі. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

##### **Тема 2. Морфологія, будова, класифікація бактерій.**

Багатоклітинні та одноклітинні організми. Основні принципи класифікації мікроорганізмів величина і форма бактерій, зовнішній вигляд. Будова бактеріальної клітини.

##### **Тема 3. Систематика мікроорганізмів.**

Принципи класифікації мікробів. Поняття про вид, різновидність, штам, популяція, клон. Бінарна номенклатура. Класифікація мікроорганізмів (вірусів, бактерій, грибів, найпростіших).

##### **Тема 4. Плісняві гриби і дріжджі.**

Загальна характеристика пліснявих грибів. Морфологія мікроскопічних грибів. Способи розмноження та розповсюдження. Дріжджі. Систематичне положення, значення у природі, харчовій промисловості грибів і дріжджів.

##### **Тема 5. Морфологія актиноміцетів.**

Морфолого-культуральні властивості актиноміцетів та їх систематичне положення. Будова і склад актиноміцетів, розмноження. Фізіолого-біологічні властивості та їх роль у виробництві антибіотиків та інших біологічно-активних речовин.

##### **Тема 6. Віруси.**

Морфологія, способи розмноження і систематика вірусів. Визначення і основні ознаки вірусів. Морфологія вірусів. Класифікація вірусів. Типи взаємодії вірусів з клітинами. Фаги, бактеріофаги, актинофаги. Практичне застосування бактеріофагів. Роль у природі, виробництві, медицині.

#### **Змістовий модуль II. Основи фізіології, генетики і селекції та екологія мікроорганізмів**

##### **Тема 7. Фізіологія мікроорганізмів.**

Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини. Живлення, дихання, ріст і розмноження. Культивування мікроорганізмів. Мікробні ферменти, їх роль у життєдіяльності мікробної клітини (спороутворенні, розмноженні тощо).

##### **Тема 8. Генетика мікроорганізмів.**

Актуальність теми. Історія розвитку молекулярної біотехнології. Поняття щодо генетичної структури мікроорганізмів. Особливості генетики бактерій. Геном у прокариот, еукариот і вірусів. Позахромосомні елементи спадковості. Мінливість мікроорганізмів. Мутації та їх причини. Генетичні методи досліджень. Селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль в отриманні нових речовин, технічній мікробіології.

##### **Тема 9. Екологія мікроорганізмів.**

Предмет вивчення екології мікроорганізмів, основні поняття та терміни. Мікрофлора ґрунту. Мікрофлора води. Мікрофлора повітря. Мікрофлора тіла людини. Міжвидові відносини мікроорганізмів.

## **Тема 10. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.**

Основи консервування харчових продуктів. Вивчення впливу на мікроорганізми фізичних факторів (температура, волога, світло, УФП, тиск, хімічних та біологічних факторів). Дія хімічних факторів (вплив лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів). Поняття про дезінфекцію. Дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами, дія антибіотиків і бактеріофагів. Шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.

## **Змістовний модуль III. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами.**

### **Тема 11. Перетворення сполук вуглецю (карбону).**

Окиснювальні процеси, що здійснюють автотрофні бактерії (сіркобактерії, залізобактерії, процеси денітрифікації, нітрифікації). Утворення сірководню, Окиснення та відновлення мікроорганізмами сполук заліза. Характеристика основних представників залізобактерій. Прототрофні бактерії і їх роль у природі.

### **Тема 12. Окиснювальні процеси, що здійснюють гетеротрофні бактерії.**

Оцтовокисле та лимоннокисле бродіння.

### **Тема 13. Анаеробні процеси перетворення вуглеводів.**

Загальна характеристика вуглеводів. Бродіння. Види бродіння. Спиртове бродіння, його типи, значення. Молочнокисле бродіння, збудники молочнокислого бродіння їх характеристика та практичне застосування. Пропіоновокисле, маслянокисле, ацетонобутилове бродіння. Бродіння клітковини і пектинових речовин.

### **Тема 14. Джерела азотистого живлення для бактерій.**

Процес гниття; розкладання сечовини (амоніфікація), азотфіксація. Змістовий модуль IV. Промислове використання мікроорганізмів. Основи мікробіологічного контролю виробництв.

### **Тема 15. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.**

Чисті культури мікроорганізмів та їх культивування. Використання мікроорганізмів у промисловості для отримання основних продуктів мікробної біомаси і препаратів, виготовлених на її основі. Отримання ферментів, антибіотиків, вітамінів та їх використання у харчовій промисловості. Основи синтезу білків.

### **Тема 16. Бактеріальні закваски.**

Виготовлення заквасок у спеціальних лабораторіях та в умовах виробництва. Мікробіологічний контроль заквасок. Причини зниження активності заквасок та їх вади.

### **Тема 17. Інфекція, імунітет. Патогенні мікроорганізми та харчові захворювання мікробного походження.**

Патогенні мікроорганізми. Поняття про інфекцію, інфекційний процес, інфекційну хворобу. Імунітет. Види імунітету. Патогенність та вірулентність Харчові захворювання мікробного походження (токсикоінфекції та токсикози). Профілактика харчових захворювань.

### **Тема 18. Мікробіологічний контроль та санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.**

Принципи регламентування й контролю харчової продукції за мікробіологічними показниками якості й безпеки. Санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості. Санітарно-гігієнічні методи досліджень. Джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах. Санітарно-показові мікроорганізми. Гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу. Дезінфекція в харчовій промисловості. Контроль

санітарногігієнічного стану виробництва.

**Тема 19. Мікрофлора харчових продуктів тваринного походження.**

Мікробіологія м'яса та ковбасних виробів. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Мікробіологія яєць й яєчних продуктів. Мікробіологія риби, рибопродуктів.

**Тема 20. Мікрофлора харчових продуктів рослинного походження.**

Мікробіологія крупи, борошна, макаронних виробів, хліба. Мікробіологія плодів й овочів. Мікробіологія кондитерських товарів. Мікробіологія консервів.



#### 4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

##### Денна форма навчання

Тема	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінги, КПЗ	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль I. Загальна мікробіологія. Основи морфології та систематики мікроорганізмів.</b>						
Тема 1. Вступ. Предмет мікробіологія, об'єкт, мета, завдання, історія становлення.	2		1		2	Поточне опитування
Тема 2. Морфологія, будова, класифікація бактерій.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 3. Систематика мікроорганізмів.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 4. Плісняві гриби і дріжджі.	2	2	2	1		Поточне опитування
Тема 5. Морфологія актиноміцетів.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 6. Віруси.	2	2	2			Модульне тестування
<b>Змістовий модуль II. Основи фізіології, генетики і селекції та екологія мікроорганізмів</b>						
Тема 7. Фізіологія мікроорганізмів.	4	2	2		2	Поточне опитування
Тема 8. Генетика мікроорганізмів.	4	2	2			Поточне опитування
Тема 9. Екологія мікроорганізмів.	4	2	2	1		Поточне опитування
Тема 10. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.	2	2	2			Модульне тестування
<b>Змістовий модуль III. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами.</b>						
Тема 11. Перетворення сполук вуглецю (карбону).	2		4	1	6	Поточне опитування
Тема 12. Окиснювальні процеси, що здійснюють гетеротрофні бактерії.	2		4			Поточне опитування
Тема 13. Анаеробні процеси перетворення вуглеводів.	2		4			Поточне опитування
Тема 14. Джерела азотистого живлення для бактерій.	2		4	1		Поточне опитування
Тема 15. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.	2	2	4			Поточне опитування
Тема 16. Бактеріальні закваски.	2	2	4			Поточне опитування

Тема 17. Інфекція, імунітет. Патогенні мікроорганізми та харчові захворювання мікробного походження.	2	2	4			Поточне опитування
Тема 18. Мікробіологічний контроль та санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.	2	2	4			Поточне опитування
Тема 19. Мікрофлора харчових продуктів тваринного походження.	2	2	4			Поточне опитування
Тема 20. Мікрофлора харчових продуктів рослинного походження.	2	2	4	1		Модульне тестування
Разом	46	30	59	5	10	150

### Тематика практичних занять

#### Практичне заняття 1 Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Стерилізація

**Мета роботи** — Вивчити правила роботи і техніки безпеки мікробіологічній лабораторії.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

#### Практичне заняття 2. Будова мікроскопу. Види мікроскопії

**Мета роботи** — Вивчити будова мікроскопу. Види мікроскопії

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

#### Практичне заняття 3.Виготовлення препаратів мікроорганізмів. Живі препарати. Фіксовані препарати. Морфологія мікроорганізмів. Прості та складні методи фарбування.

**Мета роботи** — Навчитися виготовляти препарати мікроорганізмів. Живі препарати. Фіксовані препарати. Морфологія мікроорганізмів. Прості та складні методи фарбування.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

#### Практичне заняття 4. Методи культивування мікроорганізмів.

**Мета роботи** — Дослідити методи культивування мікроорганізмів.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

#### Практичне заняття 5. Розповсюдження мікроорганізмів у природі.

**Мета роботи** — Дослідити розповсюдження мікроорганізмів у природі.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

#### Практичне заняття 6.Мікрофлора води. Санітарний аналіз води.

**Мета роботи** — Дослідити мікрофлору та санітарний аналіз води.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 7. Дослідження промислових мікроорганізмів.**

**Мета роботи** — Дослідження промислових мікроорганізмів.

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 8. Фізіологічні групи мікроорганізмів. Накопичувальні культури**

**Мета роботи** — Дослідити фізіологічні групи мікроорганізмів. Накопичувальні культури

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 9. Дослідження дріжджеподібних грибів**

**Мета роботи** — Дослідження дріжджеподібних грибів

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 10. Дослідження міцеліальних грибів**

**Мета роботи** — Дослідження міцеліальних грибів

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 11. Спиртове бродіння**

**Мета роботи** — дослідити спиртове бродіння

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 12. Молочнокисле бродіння**

**Мета роботи** — дослідити молочнокисле бродіння

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 13. Дослідження мікрофлори повітря**

**Мета роботи** — Дослідження мікрофлори повітря

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 14. Дослідження мікрофлори тіла людини**

**Мета роботи** — Дослідження мікрофлори тіла людини

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*

### **Практичне заняття 15. Мікробіологія харчових продуктів**

**Мета роботи** — дослідити мікробіологію харчових продуктів

*Рекомендована література: 6,7, 8, 9, 10, 11, 12.*



## 7. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Предмет та завдання технічної мікробіології. Основні методи мікробіологічних досліджень. Значення науки для народного господарства.
2.	Ультраструктура прокариот Рідкісні форми бактерій. Рух ковзаючих бактерій (спірохети, флексибактерії). Селекція мутантів. Застосування мутантів мікроорганізмів в наукових дослідженнях і в практичних цілях.
3.	Особливості еукаріотичних мікроорганізмів Морфологія дріжджів, міцеліальних грибів, мікроформ водоростей, найпростіших. Цикли розвитку і розмноження.
4.	Живлення мікроорганізмів
5.	Культивування і ріст мікроорганізмів Безперервне культивування
6.	Екологія мікроорганізмів Вплив гідростатичного тиску. Ріст мікроорганізмів в залежності від активності води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація. Осмотичний тиск. Особливості осмофілів. Галофіли. Способи осморегуляції у різних мікроорганізмів
7.	Застосування мікроорганізму в сільському господарстві, при вилужнюванні металів з руд, очищенні стоків і отримання палива.

## 8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

1. Словесні методи (лекції, пояснення, дискусії)
2. Наочні методи  
– ілюстрації (світлини, таблиці, схеми тощо),  
– демонстрування: презентації, відеофільми, спостереження та досліди.
3. Практичні методи: розрахункові задачі, навчальна праця, практичні роботи, реферати.

**Тематика тренінгу** Завдання мікробіології.

### **Засоби оцінювання**

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка вирішення задач і прикладів, оформлення тематичних рефератів, контрольних робіт.
3. Практична перевірка виконання роботи, аналіз виробничої інформації, вирішення професійних завдань.
4. Семестрова атестація (екзамен).

## 9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для екзамену. %

<i>Заліковий модуль 1</i>	<i>Заліковий модуль 2</i>	<i>Заліковий модуль 3</i>	<i>Екзамен</i>	<i>Разом</i>
<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>40</i>	<i>100</i>
<i>1. Усне опитування під час заняття (7 занять по 5 балів = 35 балів) 2. Письмова робота = 75 балів</i>	<i>1. Усне опитування під час заняття (8 занять по 5 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів</i>	<i>1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Розв'язування завдань під час тренінгу = 20 балів</i>	<i>1. Теоретичне питання 1 – макс. 25 балів. 2. Теоретичне питання 1 – макс. 25 балів. 3 Завдання. 1 – макс. 25 балів. 4. Завдання. 1 – макс. 25 балів</i>	<i>100%</i>

### Шкала оцінювання:

<b>За шкалою ЗУНУ</b>	<b>За національною шкалою</b>	<b>За шкалою ECTS</b>
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85–89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

## 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

<b>№</b>	<b>Найменування</b>	<b>Номер теми</b>
1	Електронний варіант лекцій	1–15
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–15
3	Контрольні роботи (у т.ч. електронний варіант)	1–15

## 10. Література

1. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: [http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik\\_koristuvacha\\_ekts.pdf](http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

2. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4. Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>. 5 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» (в редакції постанови Кабінету Міністрів

України від 10 травня 2018 р. № 347) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-п> (дата звернення: 04.08.2018).

5. Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434. 11

6. Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL: [http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines\\_for\\_qa\\_in\\_the\\_ehea\\_2015.pdf](http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf) (дата звернення: 04.11.2017).

7. Гудзь С.П. Мікробіологія: практикум, тести / Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 228 с.

8. Данилейченко В.В. Мікробіологія з основами імунології. / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко. – К.: Медицина, 2019 – 2-е вид., перероб. і доп. – 376с.

9. Люта В.А. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія / В.А. Люта, О.В. Кононов: – К.: «Медицина», 2018. – 576с.

10. Пирог Т.Я. Загальна мікробіологія / Т.Я Пирог. – К. : НУ- ХТ, 2004. – 471с.

11. Технічна мікробіологія : підруч. / В.О. Коваленко, І.В. Цихановська, Т.А. Лазарева та ін. — Харків : Світ Книг, 2013. — 679.

12. Vanwart G.J., Basic food microbiology.- New York London Chapman and Hall. 1989.- 749с. /index.h