

**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
« 3 » 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи



Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« 3 » 2025р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій



Святослав ПИТЕЛЬ
« 3 » 2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА МІКРОБІОЛОГІЯ»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

спеціальність – 201 «Агрономія»

освітньо-професійна програма «Агрономія»

Кафедра агробіотехнологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екзамен
Денна	II	2	30	30	4	8	48	120	2
Заочна	II	2	8	4	-	-	108	120	3

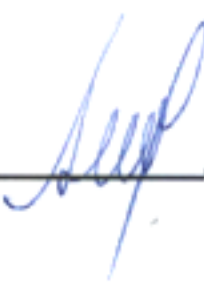
20.08.2025

**Тернопіль – ЗУНУ
2025**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 11 від 26 червня 2024 р.)

Робочу програму склала канд .с.-г. наук, доцент кафедри агробіотехнологій Олена ЧЕРНИШЕНКО

Робоча програма розглянута та затверджена на засідання кафедри агробіотехнологій, протокол № 1 від 28 серпня 2025р.

Завідувач кафедри  д. с.-г. наук, проф. Антін ШУВАР

Гарант ОПП  канд. с-г. наук Світлана ГОЙСЮК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ
“Сільськогосподарська мікробіологія”**

1. Опис дисципліни “Сільськогосподарська мікробіологія”

Дисципліна “Сільськогосподарська мікробіологія”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Статус дисципліни: обов’язкова Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність 201 «Агрономія»	Рік підготовки: <i>Денна – II</i> <i>Заочна – II</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 3</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна - 30 год.</i> <i>Заочна — 8 год.</i> Лабораторні заняття: <i>Денна - 30 год.</i> <i>Заочна - 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 120		Самостійна робота: <i>Денна – 48 год.</i> <i>Заочна - 138 год.</i> Тренінг – 8 год. Індивідуальна робота – 4 год.
Тижневих годин – 8, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни “Сільськогосподарська мікробіологія”

2.1. Мета вивчення дисципліни є: вивчення основ загальної та сільськогосподарської мікробіології, вивчення важливих мікробіологічних процесів, які відбуваються в ґрунті, а також при переробці сільськогосподарської сировинної бази. Для правильного ведення мікробіологічного контролю необхідно освоїти своєрідну методику досліджень.

2.2. Структурно курс «Сільськогосподарська мікробіологія» побудований з урахуванням міждисциплінарних зв'язків.

2.3. 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 функції мікробів у процесах ґрунтоутворення та захисту сільськогосподарських рослин. 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; кругообіг речовин і розповсюдження мікроорганізмів у природі; вплив факторів зовнішнього середовища на мікробні клітини та шляхи їх направленої регуляції; 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.

2.4. 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.

фахові компетентності:

ФК 1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плідівництво овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

ФК 3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення курсу “Сільськогосподарська 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 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін

ПРН 11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

3. Програма навчальної дисципліни “Сільськогосподарська мікробіологія”

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

Тема1. Вступ. Предмет мікробіології, 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. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

Тема 2. Морфологія, будова, класифікація бактерій.

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

Тема 3. Загальна характеристика обміну речовин. Способи живлення мікроорганізмів.

Джерела вуглецю, азоту та інших елементів важливих для мікроорганізмів. Характеристика типів живлення. Аеробне та анаеробне дихання. Процеси бродіння. Неповне окиснення органічних сполук.

Тема 4. Морфологія актиноміцетів.

Морфолого-культуральні властивості актиноміцетів та їх систематичне положення. Будова і склад актиноміцетів, розмноження. Фізіолого-біологічні властивості.

Тема 5. 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.

Змістовий модуль II. Основи фізіології, селекції та екологія мікроорганізмів

Тема 6. 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 7. Екологія мікроорганізмів.

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

Тема 8. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. 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). Дія біологічних факторів.

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

Тема 9. Перетворення сполук вуглецю (карбону).

Характеристика основних процесів бродіння: молочнокислого, спиртового, пропіоновокислого, маслянокислого, ацетонобутилового. Роль у сільськогосподарському виробництві.

Тема 10. Бродіння пектинових сполук. Роль мікроорганізмів у процесах розкладання целюлози. Характеристика збудників бродіння в різних умовах. Роль у формуванні родючості ґрунту та розкладання рослинних рештків. Значення у сільськогосподарському виробництві даних процесів.

Тема 11. Перетворення мікроорганізмами сполук нітрогену. Амоніфікація нітрогенвмісних сполук. Хімізм процесу. Роль в розкладанні органічних залишків. Значення в утворенні родючості ґрунтів та сільськогосподарському виробництві.

Тема 12. Процеси нітрифікації та денітрифікації. Накопичення амоніаку в ґрунті, нітратів. Хемосинтез. Денітрифікація. Роль процесів в утворенні родючості ґрунту.

Тема 13. Перетворення сполук фосфору, заліза та сульфуру. Роль мікроорганізмів. Основні збудники процесів та їх роль в колообігу сполук. Значення процесів у сільськогосподарському виробництві.

Тема 14. Мікроорганізми як складова агроценозів. Процес утворення ґрунтів. Теорія утворення гумусу, роль мікроорганізмів. Значення окремих мікроорганізмів у формуванні родючості ґрунту.

Тема 15. Методи дослідження кількості мікроорганізмів у ґрунті. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми ґрунту. Кількісний склад мікробів ґрунту. Методи визначення мікроорганізмів у ґрунтовому середовищі.

Тема 16. Вплив обробітку ґрунту на середовище мікроорганізмів та їх життєдіяльність. Шляхи впливу вапнування, зрошення, осушення та гіпсування на мікробний ценоз ґрунту. Вплив препаратів захисту рослин на життєдіяльність мікроорганізмів ґрунту.

Тема 17. Мікроорганізми кореня рослин. Специфіка мікрофлори зони кореня рослин, значення при зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції. Мікрофлора зерна рослин.

Тема 18. Значення біологічного азоту в землеробстві. Роль бобових рослин у формуванні родючості ґрунту. Азотфіксуючі мікроорганізми та їх значення при вирощування сільськогосподарських рослин.

Тема 19. Мікробіологічні методи боротьби з хворобами рослин. Препарати, які стимулюють ріст та пришвидшують розвиток рослин.

4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Тема	Кількість годин					
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінги,	Контрольні заходи
Змістовий модуль І. Загальна мікробіологія. Основи морфології та систематики мікроорганізмів.						
Тема 1. Вступ. Предмет мікробіологія, об'єкт, мета, завдання, історія становлення.	1	1	1		2	Поточне опитування
Тема 2. Морфологія, будова, класифікація бактерій.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 3. Загальна характеристика обміну речовин. Способи живлення мікроорганізмів.	2	2	2			Поточне опитування

Тема 4. Морфологія актиноміцетів	1	1	2	1		Поточне опитування
Тема 5. Віруси.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 6. Фізіологія мікроорганізмів.	2	2	2			Модульне тестування
Змістовий модуль II. Основи фізіології, генетики і селекції та екологія мікроорганізмів						
Тема 7. Екологія мікроорганізмів.	1	1	2			Поточне опитування
Тема 8. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 9. Перетворення сполук вуглецю (карбону).	2	2	2			Поточне опитування
Тема 10. Бродіння пектинових сполук. Роль мікроорганізмів у процесах розкладання целюлози	2	2	2		2	Модульне тестування
Змістовний модуль III. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами.						
Тема 11. Перетворення мікроорганізмами сполук нітрогену.	2	2	4	1		Поточне опитування
Тема 12. Процеси нітрифікації та денітрифікації	2	2	4			Поточне опитування
Тема 13. Перетворення	1	1	4			Поточне опитування

сполук фосфору, заліза та сульфуру						
Тема 14. Мікроорганізми як складова агроценозів.	1	1	4	1	4	Поточне опитування
Тема 15. Методи дослідження кількості мікроорганізмів у ґрунті.	1	1	2			Поточне опитування
Тема 16. Вплив обробітку ґрунту на середовище мікроорганізмів та їх життєдіяльність	1	1	4			Поточне опитування
Тема 17. Мікроорганізми кореня рослин.	1	1	2			Поточне опитування
Тема 18. Значення біологічного азоту в землеробстві.	2	2	1			Поточне опитування
Тема 19. Мікробіологічні методи боротьби з хворобами рослин	2	2	4			Поточне опитування
Разом	30	30	48	4	8	120

5. Тематика лабораторних занять

Лабораторне заняття 1 Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Стерилізація

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

Лабораторне заняття 2. Будова мікроскопу. Види мікроскопії

Мета роботи — Вивчити будова мікроскопу. Види мікроскопії.

Лабораторне 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.

Лабораторне заняття 4. Методи культивування мікроорганізмів.

Мета роботи — Дослідити методи культивування мікроорганізмів

Лабораторне заняття 5. Мікрофлора води. Санітарний аналіз води.

Мета роботи — Дослідити мікрофлору та санітарний аналіз води.

Лабораторне заняття 6. Фізіологічні групи мікроорганізмів.

Накопичувальні культури

Мета роботи — Дослідити фізіологічні групи мікроорганізмів. Накопичувальні культури.

Лабораторне заняття 7. Дослідження дріжджеподібних грибів

Мета роботи — Дослідження дріжджеподібних грибів.

Лабораторне заняття 8. Дослідження міцеліальних грибів.

Мета роботи — *Дослідження міцеліальних грибів.*

Лабораторне заняття 9. Спиртове бродіння.

Мета роботи — дослідити спиртове бродіння

Лабораторне заняття 10. Молочнокисле бродіння

Мета роботи — дослідити молочнокисле бродіння.

Лабораторне заняття 11. Процес силосування. Характеристика збудників. **Мета роботи** — Дослідження процесу силосування.

Лабораторне заняття 12. Маслянокисле бродіння.

Мета роботи — Дослідження процесу маслянокислого бродіння.

Лабораторне заняття 13. Процеси окислення і збродження целюлози.

Мета роботи — дослідити процеси окислення і збродження целюлози.

Лабораторне заняття 14. Азотфіксація.

Мета роботи – дослідити процеси азотфіксації мікроорганізмами.

Лабораторне заняття 15. Перетворення мікроорганізмами сполук сульфуру.

Мета роботи – дослідити процес перетворення мікроорганізмами сполук сульфуру.

Лабораторне заняття 16. Перетворення мікроорганізмами органічних сполук.

Мета роботи – дослідження перетворення мікроорганізмами органічних сполук.

Лабораторне заняття 17. Визначення кількості мікроценозу ґрунту.

Мета роботи- провезти дослідження для визначення кількості мікроценозу ґрунту.

Лабораторне заняття 18. Вплив факторів середовища на розвиток мікроорганізмів.

Мета роботи – дослідити як впливають фактори середовища на розвиток мікроорганізмів

Лабораторне заняття 19. Роль мікроорганізмів в утворенні ґрунту.

Мета роботи – дослідити роль мікроорганізмів в процесах утворення ґрунту.

6.Самостійна робота

Виконання індивідуального завдання є обов'язковим елементом модулів залікового кредиту з дисципліни «Сільськогосподарська мікробіологія». Під час написання реферату здобувач має право користуватися комп'ютерними програмами та мережею інтернет ресурсів. Реферат має бути оформлений згідно вимог.

Виконання самостійної роботи здійснюється у вигляді написання реферата, який складається із п'яти питань на вибір студента із перерахованих нижче тем.

Вимоги до оформлення реферату: обсяг 15-20 сторінок машинописного тексту, включаючи всі структурні елементи (титульну сторінку, зміст та список використаної літератури).

Шрифт Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал 1,5, поля 2,0 з усіх боків, абзацний відступ 1,25.

Оцінка написаного реферату проводиться за стобальною шалою. При цьому враховуються наступні критерії:

- а) повнота висвітленого матеріалу – максимальна оцінка 70 балів;
- б) оформлення роботи – максимальна оцінка 30 балів.

Підсумкова оцінка за самостійну роботу визначається як сума балів за двома критеріями.

Посилання на літературні джерела є обов'язковим і подається у квадратних дужках.

Теми рефератів

1. Фактори патогенності мікроорганізмів.
2. Енергетичний та пластичний обмін мікроорганізмів. Форми участі молекулярного кисню в окисненні різних субстратів. Повне і неповне окислення
3. Класифікація різних методів співосадження: адсорбція, оклюзія
4. Асиміляція вуглекислого газу автотрофами і гетеротрофами. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Шляхи асиміляції амонію
5. Систематика мікроорганізмів. Окремі групи мікроорганізмів за Берджі та їх характеристика.
6. Мікробіологічні виробництва, що базуються на одержанні білково-вітамінних комплексів
7. Мікориза та її вплив на ріст і розвиток рослин
8. Фосфатмобілізуючі мікроорганізми та їхнє застосування
9. Використання біопрепаратів у землеробстві
10. Антагоністична дія мікроорганізмів у захисті рослин від хвороб
11. Сучасні методи біотехнології в аграрній мікробіології
12. Мікробіологічні процеси в компостуванні та утворення органічних добрив
13. Мікроорганізми як індикатор стану ґрунтової екосистеми

14. Генетична інженерія та створення нових штамів мікроорганізмів для аграрної сфери
15. Мікробіологічні аспекти охорони навколишнього середовища
16. Використання дріжджів у сільському господарстві

7. Тренінг з дисципліни

Тренінг проводиться з метою закріплення у студентів набутих знань в процесі вивчення навчальної дисципліни. Під час тренінгу студенти формують гербарій рослин і оформлюють його у вигляді презентації.

Оцінювання здійснюється за стобальною шкалою при якому враховуються наступні критерії:

- а) повнота висвітленого матеріалу – максимальна оцінка 70 балів;
- б) оформлення презентації – максимальна оцінка 30 балів.

Підсумкова оцінка за тренінг визначається як сума балів за двома критеріями.

№ з/п	Назва теми
1.	Предмет та завдання темікробіології. Основні методи мікробіологічних досліджень. Значення науки для народного господарства.
2.	Ультроструктура прокаріот 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.
7.	Застосування мікроорганізму сільському господарстві, при вилужнюванні металів з руд.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

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. %

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінювання здійснюється шляхом усного опитування не рідше як один раз на два заняття. Оцінка визначається із середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший змістовий модуль.	Виконання модульного завдання, яке складається із однієї задачі та 10 тестів за змістом навчального модуля.	Оцінювання здійснюється шляхом усного опитування не рідше як один раз на два заняття. Оцінка визначається із середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший змістовий модуль.	Виконання модульного завдання, яке складається із однієї задачі та 10 тестів за змістом навчального модуля.	Оцінка за виконання завдання (презентації)	Оцінка за написання реферату із п'яти питань	1. Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) – <u>макс</u> 20 балів. 2. Теоретичні питання (2 завдання по 10 балів) – макс 20 балів. 3. Практичні завдання – розв'язування розрахункових задач (3 задачі по 20 балів) – <u>макс</u> 60 балів.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
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**

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–20
2	Тестові завдання	1–20
3	Мультимедійне забезпечення викладання лекцій. Платформа Moodle.wunu.edu.ua On-line платформи: ZOOM	1–20

10. Література

1. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: 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-п>. 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-andguidelines_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. Banwart G.J., Basic food microbiology.- New York London Chapman and Hall. 1989.- 749c. /index.h