

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан агробіологічного факультету  
О.Л. Тонха  
Протокол № 4 від "16" червня 2022 р.



**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри генетики, селекції і  
насінництва ім. проф. М.О. Зеленського  
Протокол №11 від "02" червня 2022 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Макарчук О.С.

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОП Агрономія  
Гарант ОП \_\_\_\_\_ Тонха О.Л.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Сільськогосподарська мікробіологія та вірусологія»**

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма Агрономія

Факультет Агробіологічний

Розробник: доцент, кандидат с-г наук Феделеш-Гладинець М.І.

Київ – 2022 р.

**1. Опис навчальної дисципліни**  
«Сільськогосподарська мікробіологія та вірусологія»

Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітня програма	Агрономія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ЕСТ8	6	
Кількість змістових модулів	4	
Форма контролю	<i>Isum</i>	<i>Isum</i>
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання друга вища
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	1	1
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>10 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>8 год.</i>
Самостійна робота	<i>120 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

**2. Мета, завдання та компетенції навчальної дисципліни**

Основною **метою** вивчення дисципліни є формування в студентів, знань з наукових основ сільськогосподарської мікробіології та вірусології, підготовки студентів до вивчення закономірностей розвитку і життєдіяльності груп мікроорганізмів, а також їх роль і значення в процесах кругообігу речовин в природі з метою регулювання останніх на благо людству.

Їх чисельність, склад і біохімічну активність у ґрунтах різного типу і віку в різних ґрунтово- кліматичних зонах; розуміння ролі мікроорганізмів в утворенні ґрунтів і найважливіших біохімічних процесах, які відбуваються в ґрунтах і зумовлюють рівень їх родючості і висоту врожаю сільськогосподарських рослин.

**Завдання** курсу допомогти студентам отримати необхідні знання, практичні навички і вміння студентів щодо застосування мікробіологічного потенціалу біологічних об'єктів, значення мікроорганізмів для життєдіяльності вищих рослин, практичного застосування отриманих знань для підвищення продуктивності

сільськогосподарських насаджень і покращення структури ґрунту при вирішенні прикладних питань сучасної науки та аграрного виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- морфологію і особливості будови основних таксономічних груп мікроорганізмів, характер їх живлення, екологію ґрунтової біоти;
- готувати поживні середовища для культивування мікроорганізмів;
- вести їх облік;
- діяльність різних фізіологічних груп мікроорганізмів у ґрунті;
- вивчити взаємовідносини мікроорганізмів з вищими рослинами і можливості активного впливу на них;
- особливості ультраструктури мікроорганізмів і пов'язаних з ними мікробіологічними процесами, що лежать в основі кругообігу рослин в природі;
- роль мікроорганізмів у виробництві біологічно-активних речовин антибіотиків, білку, амінокислот, вітамінів, ферментів;
- виділити із ґрунтів і ризосфери рослин різних агрономічно-цінних груп мікроорганізмів, визначення їх кількості, складу та активності;
- навчити студентів мислити, аналізувати і самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів курсу;
- освоїти основні підходи до оптимізації дбайливого використання біоресурсів;
- розширити дослідницькі вміння в області мікробіології, аналізувати і узагальнювати результати мікробіологічних досліджень, і робити відповідні висновки.

***вміти:***

- відбирати і готувати ґрунтові зразки для мікробіологічних досліджень;
- оволодіти мікроскопічними методами вивчення мікроорганізмів;
- готувати поживні середовища для культивування мікроорганізмів;
- визначати морфологічний склад мікробіоценозу;
- правильно спланувати і провести мікробіологічні дослідження
- вивчити взаємовідносини мікроорганізмів з вищими рослинами і можливості активного впливу на них;
- визначити біологічну активність ґрунтів;
- відрізняти дію антропогенних чинників від натуральних-природних змін;
- використовувати отримані знання для вирішення практичних знань, а також при реалізації науково-дослідних робіт в даній області;
- набути навички обліку в ґрунті агрономічно-цінних груп мікроорганізмів.

*Забезпечення компетенції:*

***Загальні компетенції:***

- здатність використовувати знання, навички, досвід в конкретно даних умовах, досягнувши при цьому максимального позитивного результату.
- здатність до аналізу, самостійного опрацювання літератури, застосування інноваційно інформаційних технологій у навчальній та науковій діяльності.

- здатність працювати в міжнародному науковому просторі.
- здатність розробляти наукові проекти та управляти ними, ініціювати дослідження в навчально-дослідному процесі, інноваційній діяльності, вести їх облік.
- здатність освоїти основні підходи до оптимізації дбайливого використання біоресурсів, санітарно гігієнічного стану виробництв та умов існування людини, а також застосування біологічних об'єктів в якості агентів біотехнологічних виробництв.

***Фахові компетентності:***

- здатність виконувати дослідження, робити висновки щодо цілеспрямованого, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки використання мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності, досягати високих наукових результатів.
- здатність застосовувати сучасні інноваційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення в навчальній та науковій діяльності.
- здатність дотримуватись етики досліджень, правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях, та науково-педагогічній діяльності.
- здатність використовувати отримані знання для вирішення практичних завдань, а також при реалізації науково-дослідних робіт в даній галузі.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	лаб	інд.	с.р.		л	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовний модуль 1. «Основні ідеї та концепції сучасного розвитку мікробіології, морфологічна характеристика основних груп мікроорганізмів»</b>										
Тема 1. Фундаментальні відкриття законів мікробіології.	12	2	2		8	2	2			
Тема 2. Морфологія основних таксономічних груп мікроорганізмів	14	2	2		10	4	2	2		
Тема 3. Метаболізм мікроорганізмів	12	2	2		8	2		2		
Разом за змістовним модулем 1	38	6	6		26	8	4	4		
<b>Змістовний модуль 2. «Основні форми бактерій, грибів та актиноміцетів».</b>										
Тема 1. Особливості живлення і дихання мікроорганізмів	12	2	2		8					
Тема 2. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.	14	2	2		10					
Тема 3. Генетика мікроорганізмів	14	2	4		8					
Разом за змістовним модулем 2.	40	6	8		26					
<b>Змістовний модуль 3. «Бродіння»</b>										
Тема 1. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю	12	2	2		8	4	2	2		
Тема 2. Біологічне перетворення мікроорганізмами органічних та мінеральних сполук азоту.	14	2	2		10					
Тема 3. Перетворення мікроорганізмами сполук сірки, фосфору, заліза та інших елементів. Значення цих процесів для сільськогосподарства.	12	2	2		8	2	2			

Разом за змістовним модулем 3.	38	6	6		26	6	4	2		
<b>Змістовий модуль 4. «Роль мікроорганізмів у первинному ґрунтоутворюючому процесі, утворенню перегною і структури ґрунту.»</b>										
Тема 1. Архебактерії	12	2	2		8					
Тема 2. Мікроорганізми і біологічне землеробство.	14	4	2		8					
Тема 3. Бактеріальні добрива та їх ефективність	14	2	2		10	4	2	2		
Тема 4. Взаємовідношення мікроорганізмів в агробіоценозах та з вищими рослинами	12	2	2		8					
Тема 5. Використання в сільському господарстві мікробів-антагоністів і мікробних метаболітів для захисту стимуляції росту рослин	12	2	2		8					
Разом за змістовним модулем 4	64	12	10		42	4	2	2		
Усього годин	180	30	30		120	18	10	8		

#### 4. Теми семінарських занять.

№ п.п.	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

#### 5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

#### 6. Теми лабораторних занять

№ н/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техніка безпеки, організація, обладнання та правила роботи в мікробіологічній лабораторії.	2
2	Будова мікроскопу, види мікроскопії та правила користування імерсійним об'єктивом мікроскопу. Препарати. Фарби.	2
3	Приготування живих препаратів клітин мікроорганізмів	2
4	Препарати фіксованих забарвлених клітин мікроорганізмів	2
5	Морфологія бактерій. Основні форми.	2

6	Морфологія грибів, актиноміцетів.	2
7	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів	2
8	Методи стерилізації в мікробіології	2
9	Методи складних фарбувань. Фарбування за Грамом	4
10	Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків.	1
11	Визначення чутливості мікроорганізмів до фітонцидів.	1
12	Бродіння спиртове, молочнокисле, маслянокисле, оцтовокисле, розкладання клітковини, бродіння пектинових речовин	4
13	Мікробіологічний аналіз ґрунту	2
14	Екологічні методи підвищення родючості ґрунту. Бактеріальні Добрива	2
Всього		30

## 7. Самостійна робота під керівництвом НПП

п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Морфологія спірохет.	8
2	Морфологія спорових мікроорганізмів, мікобактерій і актиноміцетів	8
3	Культивування аеробних мікроорганізмів	8
4	Культивування анаеробних мікроорганізмів	10
5	Визначення кількості клітин висівом на щільні поживні середовища (метод Коха)	8
6	Визначення кількості клітин і біомаси нефелометричним методом	10
7	Ріст в рідких поживних середовищах	8
8	Відбирання проби ґрунту для аналізу.	10
9	Бродіння пектинових речовин. Аеробний та анаеробний розклад клітковини	8
10	Процеси нітрифікації сполук азоту в ґрунті. Денітрифікація та її роль в родючості ґрунту.	10
11	Симбіотичні азотфіксатори – бульбочкові бактерії (рід <i>Rhizobium</i> ).	8
12	Цикл сполук фосфору в ґрунті.	8
13	Визначення доступних рослинам запасів фосфору у ґрунті.	10
14	Метод Буткевича.	8
Всього		120

## 8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС бакалавр Напрямок підготовки/спеціальність «Агрономія»	Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського 2022-2023 навч. рік	Контрольна робота з дисципліни <u>Сільськогосподарська</u> <u>мікробіологія та</u> <u>вірусологія</u>	Затверджую Зав. кафедри _____ (підпис) Макарчук О.С. _____ 2022р.

1. При диференціальному методі фарбування бактерій за Грамом, грампозитивні мікроорганізми забарвлюються в?
  - а) рожевий колір;
  - б) помаранчевий колір;
  - в) синьо-фіолетовий колір;
  - г) не забарвлюються.
2. Процес анаеробного розпаду вуглеводів на більш прості сполуки з виділенням енергії називається?
  - а) окисненням;
  - б) бродінням;
  - в) гниттям;
  - г) відновленням.
3. Які мікроорганізми можуть здійснювати процес спиртового бродіння?
 

а) гриби роду <i>Penicillium</i> ;	д) бактерії <i>Zygomonas mobilis</i> ;
б) гриби роду <i>Saccharomyces</i> ;	е) бактерії роду <i>Pseudomonas</i> ;
в) гриби роду <i>Shizosaccharomyces</i> ;	є) бактерії <i>Sarcinaventriculi</i> ;
г) бактерії роду <i>Azotobacter</i> ;	ж) гриби роду <i>Mucor</i> .
4. Оберіть вірні твердження, що характеризують збудників молочнокислого бродіння?
 

а) палички;	г) неспроутворюючі;
б) коки;	д) облигатні аероби;
в) спороутворюючі;	е) факультативні анаероби.
5. Збудниками маслянокислого бродіння є бактерії роду?
  - а) *Azotobacter*;
  - б) *Pseudomonas*;
  - в) *Streptococcus*;
  - г) *Clostridium*.
6. Оцтовокислі бактерії здатні?
  - а) окислювати метан до метанолу;
  - б) зброджувати цукри до спиртів;
  - в) окислювати етиловий спирт до оцтової кислоти;
  - г) окислювати оцтову кислоту з виділенням CO<sub>2</sub>.



## 9. Контрольні запитання з курсу мікробіології

1. Морфологічний і фізіологічний періоди розвитку мікробіології.
2. Основні напрямки перспективного розвитку мікробіології і роль мікроорганізмів на сучасному етапі інтеграції промислового і сільськогосподарського виробництва.
3. Зв'язок мікробіології з іншими біологічними науками.
4. Основні завдання науки про мікроорганізми, їх роль у підвищенні родючості ґрунтів і продуктивності рослин і тварин.
5. Значення робіт І. І. Мечнікова, М. Тереховського, Д. І. Івановського, Н. Ф. Гамалея, Ф. Д. Ерреля, М. Бейєринка в розвитку мікробіології.
6. Мікробіологія як наука, її значення в цілому та в агрономічній практиці.
7. Значення мікробіології в народному господарстві. Поділ її на окремі галузі: медичну, сільськогосподарську, ветеринарну, фунтову, космічну, вірусологію.
8. Винахід мікроскопа і значення цього відкриття для розвитку мікробіології. Роботи А. Кірхера і А. Левенгука.
9. Відкриття Л. Пастера (природа бродінь, збудники хвороб). Роль Л. Пастера в формуванні науки про функції мікроорганізмів і виникнення різних галузей мікробіології.
10. Відкриття вірусів. Роботи Д. Івановського, їх значення.
11. Сільськогосподарська мікробіологія. Роль мікроорганізмів у підвищенні продуктивності тваринництва.
12. Відкриття антибіотиків. Роботи З. Єрмольєвої. їх значення в медицині і сільському господарстві.
13. Вклад вітчизняних учених у розвиток сільськогосподарської мікробіології. Праці С. М. Виноградського, В. Л. Омелянського, С. П. Костичева, М. М. Худякова, Б. С. Буткевича, М. Г. Холодного, М. Ф. Федорова, Е. М. Мішустіна, Б. Л. Ісаченко та інших учених.
14. Систематика мікроорганізмів. Класи, порядки, роди і види мікроорганізмів.
15. Мікробіологія в народному господарстві і її практичне використання в різних галузях промисловості і сільського господарства.
16. Місце бактерій в загальній системі істот. Прокаріоти і еукаріоти, їх головні відмінності.
17. Світ мікроорганізмів: загальні значення і різноманітність. Характеристика бактерій, актиноміцетів, мікроскопічних грибів, фіт, вірусів та інших мікроорганізмів.
18. Відношення мікроорганізмів до різних факторів навколишнього середовища: водного режиму, температури, рН середовища, радіації, хімічних речовин.
19. Фаги, їх будова і принцип дії. Використання в практиці народного господарства.
20. Віруси та їх структура. Характерні відмінності від бактерій.
21. Форма, розміри і будова бактеріальної клітини, грибів і вірусів.

22. Проникність протоплазми і осмотичні властивості мікробної клітини.
23. Рух бактерій, їх класифікація по відношенню до наявності джгутиків.
24. Положення бактерій серед інших організмів в природі. Мономорфізм і плеоморфізм. Властивості, які використовуються при визначенні виду мікроорганізмів.
25. Сучасні методи досліджень мікробних клітин: оптична й електронна мікроскопія, цитохімічні методи.
26. Оболонка бактерій і її видбзміни (капсули, цисти, зооглеї).
27. Цитоплазма і її утворення. Органоїди руху (джгутики) і інші типи руху у міксобактерій, спірохет, амеб, інфузорій.
28. Структура бактеріальної клітини, її видозміна в спорі.
29. Будова актиноміцетів, мікроскопічних грибів, міксобактерій, водоростей.
30. Мінливість та спадковість у мікроорганізмів.
31. Практичне використання досягнень генетики і селекції мікроорганізмів у народному господарстві та медицині.
32. Процес розмноження актиноміцетів, мікроскопічних грибів і водоростей.
33. Наявність оформленого ядра в бактерій, дріжджів і пліснявих грибів. Значення ядра в житті мікроорганізмів.
34. Вегетативне і статеве розмноження мікроскопічних грибів.
35. Дріжджі і дріжджові організми. їх будова і особливості розмноження.
36. Мікроскопічні водорості і найпростіші тварини. їх будова і способи розмноження.
37. Мікроорганізми - об'єкти генетичних досліджень. Поняття про генетичний код. Реплікація ДНК. Механізми, що викликають зміни генетичної інформації.
38. Механізми живлення мікробної клітини. Значення окремих поживних елементів для життєдіяльності мікроорганізмів.
39. Роль факторів навколишнього середовища в мінливості мікроорганізмів. Модифікації, мутації і рекомбінації.
40. Розмноження прокаріотичних і еукаріотичних мікроорганізмів. Спороутворення у бактерій.
41. Критичні температурні точки в життєдіяльності мікроорганізмів. Психрофільні, мезофільні і термофільні мікроорганізми.
42. Мікробіологічний аналіз ґрунту. Методи обліку мікроорганізмів.
43. Дослідження епіфітної, мікрофлори рослин і насіння. Мікроорганізми як продуценти органічних речовин.
44. "Ультрамікроби" - фільтруючі віруси, бактеріофаги, рикетсії, їх характерні особливості.
45. Вплив пестицидів на життєдіяльність мікроорганізмів.
46. Вплив рН середовища на життєдіяльність мікроорганізмів.
47. Відношення мікроорганізмів до кисню. Аеробні, анаеробні та факультативні мікроорганізми. їх значення в природі.
48. Антагоністичне взаємовідношення між мікроорганізмами і його практичне використання.
49. Вплив температури на життєздатність мікроорганізмів та використання цього фактора в практиці народного господарства.

50. Попередження розвитку мікроорганізмів за допомогою фізичних і хімічних факторів (пастеризації, стерилізації, регулювання рН і т. д.).
51. Ядерний апарат (нуклеоїд) у бактерій. Включення, їх склад і значення.
52. Поширення мікробів у ґрунті, воді, повітрі, рослинних і тваринних організмах, основні відмінності процесів їх життєдіяльності за цих умов.
53. Цитоплазматична мембрана, організація і функції. Цитоплазма і її значення в життєдіяльності бактерій.
54. Склад і будова клітинної оболонки у грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів. Капсули і слизові шари.
55. Токсичні сполуки, що продукують патогенні мікроорганізми. Харчові та кормові отруєння.
56. Фактори, які викликають мінливість мікроорганізмів і можливість направленої мінливості.
57. Використання хімічних і фізичних факторів у консервуванні харчових продуктів.
58. Використання мікроорганізмів для синтезу білка, вітамінів, амінокислот, антибіотиків, ферментів та інших речовин.
59. Біоценоз мікроорганізмів. Форми біоценозу. Метабіотичні взаємовідносини між мікроорганізмами.
60. Вплив епіфітної мікрофлори на рослинний організм.
61. Методи селекції мікроорганізмів і її задачі. Одержання цінних форм мікроорганізмів для сільського господарства і промисловості.
62. Паразитичне взаємовідношення між мікроорганізмами. Хижі бактерії і гриби.
63. Шкода, яку завдають паразитичні мікроорганізми вищим рослинам, тваринам і людині. Вакцини та принцип їх дії.
64. Ґрунтові водорості, протозоа, інфузорії, їх значення в живленні рослин.
65. Поширення мікробів у природі і взаємовідносини між ними.
66. Джгутики та інші придатки клітин бактерій. Рухомість джгутикових і ковзних форм. Таксиси у мікроорганізмів. Хемотаксис, аеротаксис, фототаксис.
67. Засвоєння мікроорганізмами азотовмісних речовин (аміноавтотрофний, аміногетеротрофний і амінопаратрофний типи живлення).
68. Поняття паразитизму, інфекції та імунітету.
69. Роль ферментів у життєдіяльності мікробної клітини, їх хімічна природа і сутність дії при руйнуванні органічних речовин у ґрунті.
70. Кругообіг вуглецю в природі.
71. Характеристика автотрофного і гетеротрофного типів живлення. Відкриття хемосинтезу С. Виноградським. '
72. Надходження поживних речовин у клітини мікроорганізмів та фактори, які впливають на їх надходження у клітину.
73. Значення дихання і бродіння як енергетичних процесів у життєдіяльності мікробної клітини.
74. Мікроорганізми, які руйнують клітковину. Аеробні і анаеробні форми целюлозоруйнівних бактерій. '
75. Молочнокисле бродіння і його збудники. Типове (гомоферментативне) і

нетипове і (гетероферментативне) молочнокисле бродіння. Хімізм цих процесів.

76. Пропіоновокислі бактерії і процеси, що викликаються ними. Практичне значення пропіоновокислого бродіння.

77. Бродіння як анаеробний тип дихання. Хімізм і енергетика цього процесу.

78. Значення процесів перетворення безазотистих органічних речовин у кругообігу вуглецю в природі.

79. Спиртове бродіння, його хімізм і збудники. Культурні і дикі дріжджі. Використання їх у спиртовій промисловості, виноробстві, пивоварінні і хлібопекарстві.

80. Ацетонобутилове бродіння як різновидність маслянокислого. Хімізм. Характеристика збудників. Значення в народному господарстві.

81. Амоніфікація білкових речовин мікроорганізмами. Збудники, їх характеристика, хімізм. Дезамінування амінокислот.

82. Використання бактерій молочнокислого бродіння при одержанні кисломолочних продуктів і квашення овочів.

83. Окислення вуглеводів і інших органічних сполук з утворенням кислот. Утворення оцтової, лимонної, глюконової та інших кислот. Технічне Значення цих процесів.

84. Маслянокисле бродіння, його хімізм і збудники. Значення маслянокислого бродіння для сільського господарства.

85. Біологічне зв'язування фосфору в природі.

86. Джерела вуглецю, азоту і інших елементів для різних груп мікроорганізмів.

87. Амоніфікація сечовини. Хімізм цього процесу. Характеристика збудників. Значення в сільському господарстві.

88. Процес нітрифікації. Хімізм. Характеристика збудників. Значення в сільському господарстві.

89. Перетворення сірки в природі мікроорганізмами. Процес сульфифікації. Сіркобактерії і тіонові бактерії.

90. Фіксація молекулярного азоту вільноживучими азотфіксуючими мікроорганізмами.

91. Хімізм біологічної фіксації молекулярного азоту.

92. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами, що живуть у симбіозі з бобовими рослинами. Характеристика бульбочкових бактерій бобових рослин.

93. Специфічність, вірулентність і активність бульбочкових бактерій. Умови, які сприяють симбіотичній фіксації молекулярного азоту.

94. Пряма і непряма денітрифікація. Хімізм цього процесу. Мікроорганізми, що викликають процес денітрифікації. Шляхи боротьби з процесом денітрифікації.

95. Відмінності патогенних мікроорганізмів від сапрофітних і сутність хвороботворного впливу перших на рослинні і тваринні організми,

96. Утворення мікроорганізмами антибіотиків. Хімічна природа антибіотиків. Використання їх у сільському господарстві.

97. Токсичні сполуки, які виробляють мікроорганізми. Харчові і кормові отруєння, що викликаються токсинами мікробіологічного походження.

98. Окислення і відновлення сполук заліза мікроорганізмами. Характеристика основних представників залізобактерій.
99. Роль мікроорганізмів у вивільненні фосфорної кислоти з органічних сполук та переводі нерозчинних фосфатів у розчинний стан.
100. Ферменти і їх значення в житті мікроорганізмів (ендоферменти і екзоферменти).
101. Збудники та хімізм типового молочнокислого бродіння.,
102. Основні фактори, які забезпечують нормальний розвиток молочнокислого бродіння.
103. Класифікація ферментів і їх роль у житті бактерій.
104. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту в природі.
105. Характеристика процесів живлення бактерій і поділ їх на групи по відношенню до вуглецю і азоту.
106. Мікробіологічні процеси при перегниванні листя дерев.
107. Пектинове бродіння і його значення в сільському господарстві.
108. Ґрунт як жива система. Процес ґрунтоутворення в уявленні М. В. Ломоносова.
109. Характеристика маслянокислих бактерій. Процеси, які викликаються ними в народному і сільському господарстві.
110. Можливість зміни направленості маслянокислого бродіння в залежності від рН середовища.
111. Використання молочнокислого бродіння для виготовлення харчових продуктів.
112. Типове і нетипове молочнокисле бродіння. Значення цих процесів у народному господарстві.
113. Зміни мікрофлори в процесах квашення плодів і овочів.
114. Участь мікробів в перетворенні фосфору і заліза в кругообігу речовин у природі.
115. Значення молочнокислих бактерій при переробці та консервуванні плодів.
116. Регулювання мікробіологічних процесів молочнокислого бродіння.
117. Гомоферментативні і гетероферментативні бактерії. Значення їх в процесі перетворення вуглеводів. Хімізм перетворення.
118. Маслянокисла ферментація целюлози і значення цього процесу в сільському господарстві.
119. Розвиток поглядів на роль мікроорганізмів в утворенні ґрунту.
120. Хімізм фіксації атмосферного азоту.
121. Температурний фактор і діяльність ґрунтової мікрофлори в різних ґрунтово- кліматичних зонах.
122. Вплив гербіцидів і інших токсичних сполук (пестицидів) на ґрунтову мікрофлору. Руйнування мікроорганізмами пестицидів, фактори, які визначають швидкість розкладання в ґрунті пестицидів.
123. Процеси, які проходять при дозріванні гною при холодному і гарячому способах його виготовлення. Якісний і кількісний склад мікроорганізмів гною різного ступеня дозрівання.

124. Розвиток ґрунтово-мікробіологічних досліджень в кінці ХІХ на початку ХХ століття. Роботи П. А. Костичева, І. В. Вільямса.
125. Температурний, водний і повітряний режим ґрунту.
126. Характеристика методів вивчення складу і чисельності ґрунтових мікроорганізмів. Методи мікроскопування за допомогою оптичного і електронного мікроскопа.
127. Виділення тепла при диханні мікроорганізмів і значення цього процесу в практиці сільського господарства. Процес хемосинтезу.
128. Характерні властивості азотобактеру і використання його для виготовлення азотобактерину .В
129. Ґрунт як субстрат для мікроорганізмів.
130. Вплив різних способів обробки ґрунту на характер мікробіологічних процесів у ґрунті. Мінералізація рослинних залишків на різній глибині орного шару.
131. Характерні особливості азотобактера і використання його для виготовлення азотобактерину.
132. Практичне використання симбіозу й антагонізму в сільському господарстві й медицині.
133. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу ґрунту.
134. Значення азотфіксації бульбочкових бактерій для продуктивності деревних порід.
135. Вплив азотфіксуючих мікроорганізмів на азотний баланс ґрунту.
136. Мікробіологічна сутність застосування бактеріальних добрив.
137. Мікориза рослин. Ендотрофна, ектотрофна та ендоектотрофна мікориза. Роль мікоризи в живленні рослин.
138. Роль мікроорганізмів у дозріванні компосту. Вказати, які групи бактерій приймають участь у цьому процесі.
139. Основні представники вільноживучих азотфіксаторів, їх характерні особливості і поширення в ґрунті.
140. Втрати азоту при різних способах зберігання гною та міри що запобігають цим втратам.
141. Мікроорганізми, які беруть участь у біологічній фіксації азоту, їх вплив на врожайність сільськогосподарських рослин.
142. Вплив глибини та характеру обробки ґрунту на мікробіологічні процеси в ньому.
143. Бактеріальні добрива: нітрагін, азотобактерин, фосфоробактерин, способи їх виготовлення і використання.
144. Значення нітрифікації в ґрунті для продуктивності деревних і кущових порід.
145. Розкладання мікроорганізмами азотовмісних та безазотистих органічних речовин.
146. Значення нітрифікації для родючості ґрунтів.
147. Розкладання мікроорганізмами органічних речовин. Значення цих процесів у природі в цілому та в житті людини зокрема.
148. Промислове використання дріжджів, а також їх використання в

сільському господарстві і побуті.

149. Бульбочкові бактерії, відкриття їх Вороніним. Значення бобових культур у підвищенні родючості фунтів.

150. Вплив мінеральних та органічних добрив на склад мікрофлори фунту.

151. Втрати азоту за різних способів зберігання гною і заходи попередження його втрат.

152. Систематика грибів.

153. Бактеріальні добрива, методи їх виготовлення і значення для підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

154. Запаси азоту в природі. Шляхи підвищення мінеральних азотвмісних речовин у фунті.

155. Засвоєння мікроорганізмами вільного азоту атмосфери і значення цього процесу в підвищенні продуктивності рослин.

156. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу фунту.

157. Вплив азотфіксуючих мікроорганізмів на азотний баланс фунту.

## 10. Методи навчання

Програмою курсу передбачено читання лекцій і проведення практичних занять.

## 11. Форми контролю

Рівень знань студентів денної форми навчання з даної дисципліни буде оцінюватись із застосуванням поточного контролю (здача 3-х змістових модулів) та підсумкової атестації ( здача заліку). За активну і сумлінну роботу протягом семестру, написання рефератів, створення презентацій можливе підвищення рейтингу з дисципліни за допомогою додаткових балів.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

### 13. Методичне забезпечення

1. <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=466>

### 14. Рекомендована література

#### Основна:

1. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: Колос, 1993. 383
2. Іутинская Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
3. Кошевський І.І., Феделеш – Гладинець М.І. Практикум з мікробіології: Навчальний посібник - К.: Агр. наука 2016. -122с.
4. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник - К : НУХТ, 2004.-471с.
5. Харченко С.М. Мікробіологія: Підручник. – К.: Вища школа, 1994.

#### Допоміжна:

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. – К.:Вища школа, 1987. – 232 с.
2. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології. – К.: Либідь, 2001 – 143 с
3. Гудзь С. П. Мікробіологія / Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. — 360 с.
4. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. - М: Высшая школа, 1981. -288 с.
5. Определитель бактерий Берджи. М.: Мир, 1997. Т. 1—2.
6. Фітопатогенні бактерії. Методи досліджень. Монографія. том 2. / В. П. Патики, Л. А. Пасічник, Р. І. Гвоздяк та ін.; за ред.. В. П. Патики. – Вінниця : ТОВ Віндрук, 2017. – 432 с.

### Рекомендована література

#### Частина II. Сільськогосподарська вірусологія

1. Бойко А.Л. Экология вирусов растений. – К.: Вища школа, 1990. – 167 с.
2. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять /В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко та ін. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 242 с.
3. Вірусологія : підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін. – К.:ВПЦ «Київський університет», 2019. – 351 с.
4. 2. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М.: Мир, 1978.– С.429.
5. European and Mediterranean Plant Protection Organization EPPO <https://www.eppo.int>
6. Hull R. Plant virology. –Academic Press, Elsevier, 2014. – 3 553 p. ISBN: 9780123848727
7. Hull R. Comparative plant virology. –2nd ed. Academic Press, Elsevier, 2009. – 393 p. ISBN 978-0-12-374154-7
8. Matthews R.C. Fundamentals of Plant Virology. - Academic Press, 2012.- 628 p. ISBN:9780323138499
9. [https://library.udpu.edu.ua/library\\_files/6399\\_01.pdf](https://library.udpu.edu.ua/library_files/6399_01.pdf)



10. Цікаво знати про ґрунт [https://www.vaderstad.com/ua/know-how-agroporady/osnova-agronomii/osnovni-vlastyvosti-gruntiv/https://collectedpapers/https://books.google.com.ua/books?id=uY7zCQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=сі́льськогосподарська+мікробіологія&hl=uk&sa=X&ved=0ahUKEwia7KmOqsZlAhWi\\_CoKHZp6BaU4ChDoAQhXMAU#v=onepage&q=сі́льськогосподарська%20мікробіологія&f=false](https://www.vaderstad.com/ua/know-how-agroporady/osnova-agronomii/osnovni-vlastyvosti-gruntiv/https://collectedpapers/https://books.google.com.ua/books?id=uY7zCQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=сі́льськогосподарська+мікробіологія&hl=uk&sa=X&ved=0ahUKEwia7KmOqsZlAhWi_CoKHZp6BaU4ChDoAQhXMAU#v=onepage&q=сі́льськогосподарська%20мікробіологія&f=false)
11. Centers for diseases control and prevention [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
12. On-line microbiology note  
[http://www.microbiologyinfo.com/.com.ua/category/soil\\_science](http://www.microbiologyinfo.com/.com.ua/category/soil_science)

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <https://library.gov.ua/svitovi-e-resursy>
2. <http://molodyvcheny.in.ua/ua/conf/>
3. <http://www.virology.net/garryfavwebplant.html>
4. <http://www.journals.elsevier.com/virology/>
5. <http://link.springer.com/journal/705>

### **Використовувані в навчальному процесі стандарти**

1. СОУ 01.41-37-721. Мікробіологічні угруповання ґрунту. Загальні положення. Київ, Мінагро політ. України 2008р.
2. СОУ 01.41-37-721 Мікробіологічна диструкція хімічних токсичних речовин в агроценозі, вимоги і методи оцінки. Київ, Мінагрополітики України 2008р