

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного
факультету

_____ д.с.-г.н., професор Тонха О. Л

«_____» _____ 2020р.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС З ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ

спеціальність _____ 203 «Садівництво та виноградарство»

факультет _____ Агробіологічний

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного
факультету

_____ д.с.-г.н., професор Тонха О. Л

«_____» _____ 2020р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри молекулярної біології,
мікробіології та біобезпеки

Протокол № 10 від « 2 » червня 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ д.б.н., професор Стародуб М.Ф.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ

спеціальність 203 «Садівництво та виноградарство»

факультет Агробіологічний

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

Київ – 2020р.

1. Опис навчальної дисципліни
«Мікробіологія з основами вірусології»

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------|
| | | |
| Освітній ступінь | <i>Бакалавр</i> | |
| Спеціальність | 203 «Садівництво та виноградарство» | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Обов'язкова / вибіркова | |
| Загальна кількість годин | 10 | |
| Кількість кредитів ЕСТ8 | 0,3 | |
| Кількість змістових модулів | | |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - | |
| Форма контролю | <i>Іспит</i> | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс) | | 2 |
| Семестр | | 3 |
| Лекційні заняття | <i>год.</i> | <i>4 год.</i> |
| Практичні, семінарські заняття | <i>год.</i> | <i>год.</i> |
| Лабораторні заняття | <i>год.</i> | <i>6 год.</i> |
| Самостійна робота | <i>год.</i> | <i>год.</i> |
| Індивідуальні завдання | <i>год.</i> | <i>год.</i> |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | <i>год.</i> | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Мікробіологія з основами вірусології» є теоретична і практична підготовка студентів щодо закономірності розвитку 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 курс спрямовано на розширення теоретичних знань та практичних навичок 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 лісових біоресурсів;
- розширити дослідницькі уміння 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 лісу;
- правильно спланувати і провести мікробіологічні дослідження
- вивчити взаємовідносини мікроорганізмів з вищими рослинами і можливості активного впливу на них;
- визначити біологічну активність ґрунтів;
- відрізнити 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.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної форми) навчання

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Мікроскопічні методи досліджень | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Предмет і завдання мікробіології | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Морфологія основних таксономічних груп мікроорганізмів | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | |
| Змістовий модуль 2. Основні форми бактерій | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Особливості живлення і дихання мікроорганізмів | | | | | | | 2 | | | 2 | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | | | | | | | 2 | | | 2 | | |
| Змістовий модуль 3. Стерилізація, поживні середовища | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Метаболізм мікроорганізмів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Перетворення м/о сполук вуглецю. | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | |
| Змістовий модуль 4. Бродіння | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Мікробіологічні перетворення сірки, фосфору, заліза. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8. Асоціації мікроорганізмів ґрунту. Використання в практиці сільського господарства. | | | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 4 | | | | | | | | | | | | |
| Усього годин | | | | | | | | | | | | |
| Курсовий проект (робота) з | | | | | | | | | | | | |
| Усього годин | | | | | | | 10 | 4 | | 6 | | |

4. Теми семінарських занять

| № | Назва теми | Кількість |
|---|------------|-----------|
|---|------------|-----------|

| | | |
|-----|--|-------|
| з/п | | ГОДИН |
| 1 | Не передбачено робочим навчальним планом | |

5. Теми практичних занять

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

6. Теми лабораторних занять

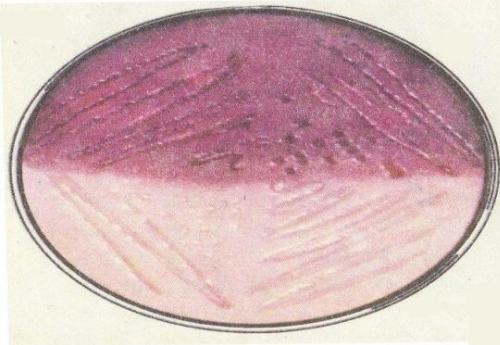
| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Правила і техніка безпеки в мікробіологічній лабораторії. | |
| | Світловий мікроскоп МБР-1. Препарати. Фарби. | |
| 2 | Вивчення основних форм бактерій. | 2 |
| | Морфологія актиноміцетів і цільових грибів, їх мікроскопія. | |
| 3 | Фарбування за Грамом | 2 |
| 4 | Поживні середовища та вирощування мікроорганізмів і їх приготування. | |
| | Метод стерилізації поживних середовищ і посуду. | |
| 5 | Вивчення дії на мікроорганізми антибіотиків. | |
| | Вивчення дії на мікроорганізми фітонцидів (утворення зон придушення росту мікробів). | |
| 6 | Перетворення мікроорганізмами без азотистих органічних речовин. Спиртове, молочнокисле та ін..бродиння. | 2 |

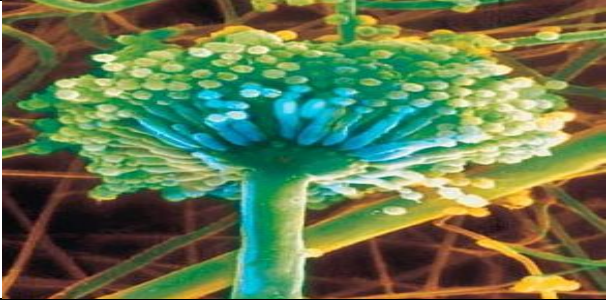
7. Самостійна робота під керівництвом НПП

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

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

| | |
|---|---------------------------|
| <i>Питання 1. Які амоніфікатори білків відносяться до факультативно анаеробних мікроорганізмів?</i> | |
| 1. Bacillus subtilis | 4. Proteus vulgaris |
| 2. Bacillus mycoides | 5. Clostridium sporogenes |
| 3. Pseudomonas fluorescens | |
| <i>Питання 2. Хто вперше виділив бульбочкові бактерії в чисту культуру?</i> | |
| 1. Лахман І. | 4. Беєрінк М. |
| 2. Воронін С.М. | 5. Вільфарт Г |
| 3. Бусенко Ж. | |
| <i>Питання 3. Які гриби мінералізують органічний фосфор?</i> | |
| 1. Aspergillus spp. | 4. Puccinia spp. |
| 2. Fomer spp. | 5. Erysiphe spp. |
| 3. Ganoderma spp. | |

| | | |
|--|-----------------------|---|
| <p><i>Питання 4. Бульбочки активних штамів ризобій мають забарвлення:</i></p> | | |
| 1. Біле | 4. Синє | |
| 2. Рожеве | 5. Зелене | |
| 3. Чорне | | |
| <p><i>Питання 5. До основних форми бактерій відносяться вказані бактерії:</i></p> | | |
| А. Кулястих | 1. Бактерії | 4. Спірили |
| Б. Паличкоподібних | 2. Вібріони | 5. Сарцини |
| В. Звитих | 3. Диплококи | 6. Плектридії |
| <p><i>Питання 6. Укажіть порядок чергування складного методу фарбування за Грамом:</i></p> | | |
| 1. Фіксуємо, фарбуємо, наносимо Люголь і спирт | | |
| 2. Готуємо мазок, висушуємо | | |
| 3. Фіксуємо, фарбуємо, наносимо спирт ректифікат | | |
| 4. Змиваємо, дофарбовуємо, висушуємо, мікроскоп. | | |
| 5. Фарбуємо, змиваємо водою | | |
| <p><i>Питання 7. Збудниками спиртового бродіння є культурні дріжджі... Вставте слово на латині.</i></p> | | |
| <p><i>Питання 8. Бактерія, яка викликає гіркість кисломолочних продуктів називається....</i></p> | | |
| <p><i>Питання 9. Спори баціл витримують нагрів до 100°C впродовж декількох годин і відносно швидко гинуть лише при ...°C? Вставте пропущені числа.</i></p> | | |
| <p><i>Питання 10. На малюнку зображена чашечка Петрі з яким поживним середовищем та двома культурами мікроорганізмів, якими?</i></p> | | |
| 1. Клостридія | А. Ендо |  |
| 2. Диплокок | Б. ЕШБІ | |
| 3. Стафілокок | В. Левіна | |
| 4. Кишкова поличка | С. Гісса | |
| 5. Нотіфозна паличка | Д. Ендо | |
| <p><i>Питання 11. Що є первинними продуктами гідролізу білків?</i></p> | | |
| 1. Амінокислоти | 4. Індол | |
| 2. Аміак | 5. Пептони | |
| 3. Путресцин | | |
| <p><i>Питання 12. Які бактерії найбільш активно розкладають сечовину в ґрунті?</i></p> | | |
| 1. Sporosarcinae | 4. Azotobacter agilis | |
| 2. Pseudomonas aeruginosa | 5. Beggiatoria alba | |
| 3. Pseudomonas fluorescens | | |
| <p><i>Питання 13. При розмноженні бактерій в різних площинах, які утворюються морфологічні форми</i></p> | | |
| А. Ділення бактерій на дві клітини в одній площині | 1. Монококи | |
| Б. Ділення бактерій на дві клітини в двох площинах | 2. Сарцини | |
| С. Ділення бактерій на дві клітини в трьох площинах | 3. Тетракоки | |
| | 4. Стрептококи | |
| | 5. Диплококи | |
| | 6. Стафілококи | |
| <p><i>Питання 14. Які органи грибів відносяться до систем: А-живлення; Б-зберігання; С-розмнож.</i></p> | | |
| 1. Аперсорій | 6. Конідія | |
| 2. Гаусторій | 7. Гемма | |
| 3. Гіфа | 8. Конідієносець | |
| 4. Ооспора | 9. Столон | |
| 5. Циста | 10. Зооспорангій | |

| | |
|---|--|
| <i>Питання 15. Органела, яка забезпечує зберігання бактерій при несприятливих умовах називається...</i> | |
| <i>Питання 16. Запишіть формулу сполуки, яка утворюється при окисленні аміаку...</i> | |
| <i>Питання 17. У якому році і ким були відкриті бульбочкові бактерії?</i> | |
| 1. 1888 | А. Пастер |
| 2. 1856 | Б. Кох |
| 3. 1840 | С. Беєрінг |
| 4. 1890 | Д. Франк |
| 5. 1912 | Е. Мечников |
| <i>Питання 18. Мезофіли, які є мешканцями води розмножуються при оптимальній t°C...</i> | |
| <i>Питання 19. Під впливом яких ферментів відбувається розклад нуклеїнових кислот</i> | |
| 1. Пероксидаза | 4. Уреаза |
| 2. Гідролаза | 5. Цитохромоксидаза |
| 3. Рибонуклеаза | |
| <i>Питання 20. До якого класу грибів належить мікроорганізм, який зображено на малюнку:</i> |  |
| 1. Oomycetes | |
| 2. Zygomycetes | |
| 3. Ascomycetes. | |
| 4. Basidiomycetes | |
| 5. Deuteromycetes | |
| <i>Питання 21. Rhizobium robiniі уражує</i> | |
| 1. Сою | 4. Акацію |
| 2. Конюшину | 5. Лядвенець |
| 3. Горох | |
| <i>Питання 22. При якому співвідношенні вуглецю і азоту іммобілізація останнього буду буду виражена слабо:</i> | |
| 1. 100:1 | 4. 25:1 |
| 2. 75:1 | 5. 1:1 |
| 3. 50:1 | |
| <i>Питання 23. Нітрифікація - це окислення:</i> | |
| 1. Цукрів | 4. Азоту |
| 2. Вуглецю | 5. Аміаку |
| 3. Вуглеводів | |
| <i>Питання 24. Здатність бактерії проникати в тканину кореня, розмножуватись там і спричиняти утворення бульбочок – це?</i> | |
| 1. Агресивність | 4. Активність |
| 2. Патогенність | 5. Вірулентність |
| 3. Специфічність | |
| <i>Питання 25. Вкажіть порядок чергування аеробів, які можуть бути поділені на фізіологічні групи стосовно кисню:</i> | |
| 1. Які ростуть у повітрі | 4. Факультативні |
| 2. Облігатні | 5. Мікроаерофільні |
| 3. Аероби | |
| <i>Питання 26. Які з перелічених приладів відносяться до мікробіологічного обладнання?</i> | |
| 1. Клапан горизонтальний | 5. Автоклав горизонтальний |
| 2. Термостат | 6. Автоклав |
| 3. Розетка | 7. Ваги |
| 4. Сушильна шафа | |
| <i>Питання 27. Як називається явище співжиття рослин із грибами?... Слово вставте.</i> | |
| <i>Питання 28. Як називаються мікроорганізми, які не мають чітко вираженого диференційованого ядра?... Слово вставте.</i> | |
| <i>Питання 29. Перетворюють етиловий спирт на оцтову кислоту:</i> | |

Питання 30. *Bacillus anthracis* — збудник

1. Ботулізму
2. Правцю
3. Сибірської виразки
4. Газової гангренни
5. Кишкової палички



9. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочим навчальним планом

10. Методи навчання

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

Отже, розглянуто шість підходів до класифікації методів навчання, шість

11. Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: "відмінно" – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично

вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре”– коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно”– коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

| 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 |

13. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

14. Рекомендована література

Основна:

1. Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. Л.: Наука, 1980. 187 с.
2. Бактериальная палеонтология / Отв. ред А.Ю. Розанов. М.: ПИН РАН,
3. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Академия, 2003. 461 с.
4. Добровольская Т.Г. Структура бактериальных сообществ почв. М.: Академкнига, 2002. 281 с.
5. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 258 с.
6. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям на сельскохозяйственной микробиологии. М.Высшая школа.,1981.

7. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: Колос, 1993. 383 с.
8. Жизнь микробов в экстремальных условиях. М.: Мир, 1981. 280 с.
9. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. М.: Наука, Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. М.: Книжный дом «Университет», 2001. 255 с.
10. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во МГУ, 1987. 256 с.
11. Звягинцев Д. Г., Добровольская Т.Г., Чернов И.Ю. Принципы мониторинга микробного разнообразия экосистем. Мониторинг биоразнообразия. М.: Наука, 1997. С. 203-207.
12. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: Учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд. МГУ, 2005 . –445 с. илл. – (Классический университетский ученик).
13. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
14. Новое в систематике и номенклатуре грибов. М.: Национальная академия экологии — Медицина для всех, 2003. 491 с.
15. Определитель бактерий Берджи. М.: Мир, 1997. Т. 1—2.
16. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т.2: Пер. с англ. / Под ред.. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж.Стейли, С.Уилльямса. – М.: Мир, 1997. – 368 с., ил.
17. Определитель бактерий Берджи. Под редакцией Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж.Стейли, С.Уилльямса. Девятое издание. В 2-х т. Т.1: Пер. с англ. / Под ред.. акад. РАН Г.А.Заварзина – М.: Мир, 1997. – 432 с., ил.
18. Перспективы развития почвенной биологии / Отв. ред. Д.Г.Звягинцев М.: Макс Пресс, 2001. 282 с.
19. Пинкевич А.В. Микробиологія. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Т. 1. – СПб.: Изд-во. С.- Петерб. ун-та, 2006 . –352 с.
20. Пинкевич А.В. Микробиологія. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Т. 2. – СПб.: Изд-во. С.- Петерб. ун-та, 2007 . –331 с.
21. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник - К : НУХТ, 2004.-471с.
22. Чернова Н.М., Былова Л.М. Экология. М.: Просвещение, 2004. 280 с.
23. Шлегель Г.Г. История микробиологии. М.: УРСС, 2002. 302 с. Шлегель Г.Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987. 567 с.

Допоміжна:

1. Вершигора А.Е и др. Общая микробиология - К.: Вища шк., 1988.-343 с.
2. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології.- К. «Либідь», 2001.-142 с. Либідь, 2001.-144с.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.Изд-во МГУ. 1987. 255 с.
4. актиномицетов и грибов. М. Изд-во МГУ. 1988. 53 с.
5. Зенова Г.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. М. Изд-во МГУ.1990.78 с.
6. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. - М: Висшая школа, 1981. -288 с.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии. (Под редакцией Д.Г.Звягинцева). М. Изд-во МГУ. 1991. 302 с.
8. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. -М: Калос, 1987. - 199 с.

15. Інформаційні ресурси

1. [www. http://eknigi.org/](http://eknigi.org/)
<http://www.twirpx.com/>