

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ  
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

  
(підпис) Л.О. Омелянчик  
(ініціали та прізвище)  
  
2017

**«Екологічна мікробіологія та вірусологія»**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 101 «Екологія»

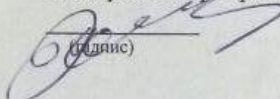
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування  
(назва)

Укладачі: Рильський О.Ф. д.б.н., проф., зав. каф. загальної та прикладної екології і зоології, Костюченко Н.І. к.б.н., доц., доц. загальної та прикладної екології і зоології, Крупей К.С. к.б.н., асистент загальної та прикладної екології і зоології.


(ІПБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри загальної та  
прикладної екології і зоології  
Протокол № 1 від «22» серпня 2017 р.  
Завідувач кафедри

  
(підпис) О.Ф. Рильський  
(ініціали та прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету біологічного

Протокол № 1 від «29» серпня 2017 р.  
Голова науково-методичної ради  
біологічного факультету

  
(підпис)

В.В. Перетятко  
(ініціали та прізвище)

2017 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань,<br>напрямок підготовки,<br>рівень вищої освіти  | Характеристика навчальної<br>дисципліни           |
|--|---|---|
|  |   | денна форма навчання                              |
| Кількість кредитів – 5   | Галузь знань<br><u>10 «Природничі науки»</u><br>(шифр і назва)  | вибіркова   |
|  |   | Цикл дисциплін за вибором<br>університету         |
| Розділів – 2   | Спеціальність<br><u>101 «Екологія»</u><br>(шифр і назва)  | <b>Рік підготовки:</b>                            |
| Загальна кількість годин -<br>120  |   | 2-й   |
|  |   | <b>Лекції</b>                                     |
| Тижневих годин для<br>денної форми навчання:<br>аудиторних – 4<br>самостійної роботи<br>студента – 5 | ОПП - <u>Екологія, охорона<br/>навколишнього середовища та<br/>збалансоване<br/>природокористування</u> | 28 год.   |
|  |   | <b>Лабораторні</b>                                |
|  | Рівень вищої освіти:<br><b>бакалаврський</b>  | 28 год.   |
|  |   | <b>Самостійна робота</b>                          |
|  |   | 64 год.   |
|  |   | <b>Вид підсумкового контролю:</b><br><i>іспит</i> |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Екологічна мікробіологія та вірусологія» є засвоєння студентом необхідних знань, навичок, вмінь з мікробіології з основами вірусології, що забезпечують професійну кваліфікацію студентів-екологів як майбутніх фахівців широкого профілю.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Екологічна мікробіологія та вірусологія» є: навчити студента використовувати теоретичні знання у вирішенні практичних завдань як у галузі мікробіології та вірусології, так і в міждисциплінарних межах з іншими галузями знань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- історію мікробіології;
- будову бактеріальної клітини;
- способи отримання енергії, систематики, цитології і генетики бактерій;
- біологічну характеристику патогенності бактерій;
- вплив на мікроорганізми фізичних та хімічних факторів;
- використання мікроорганізмів у народному господарстві;

**вміти:**

- культивувати і висівати мікроорганізми на різні живильні середовища;
- забарвлювати їх різними методами для вивчення мікроскопічним методом;
- планувати експеримент з наступною обробкою результатів дослідження.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетенцій)**:

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність застосовувати базові знання у практичних ситуаціях;
- здатність оцінювати роль і значення мікроорганізмів у загальних екологічних процесах;
- здатність об'єктивно характеризувати ситуацію, що характеризує мікробіологічний стан і функціонування основних компонентів екосистем;
- здатність проводити мікроскопічні дослідження мікроорганізмів;
- здатність володіти навичками лабораторних методів досліджень

**Міждисциплінарні зв'язки.** «Екологічна мікробіологія та вірусологія» займає місце в системі підготовки майбутніх висококваліфікованих спеціалістів. Вона пов'язана з такими навчальними дисциплінами як «Біохімія», «Молекулярна біологія», «Генетика», «Екологія». Навчання дисципліни «Екологічна мікробіологія та вірусологія» забезпечує засвоєння спеціальних дисциплін старших курсів, таких як «Урбоекологія», «Фактори забруднення навколишнього середовища», «Моніторинг довкілля», «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування», що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з мікробіології та вірусології в процесі подальшого навчання та в професійній діяльності студентів.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

(назви розділів і тем)

#### **Розділ I. Загальна мікробіологія**

***Тема 1. Предмет, завдання, структура мікробіології як науки. Історія становлення і розвитку мікробіології.***

Поняття про мікробіологію та мікроорганізми. Предмет мікробіології. Класифікація навчальних дисциплін, в основі яких лежить мікробіологія. Задачі мікробіології. Проблеми мікробіології. Історія становлення і розвитку мікробіології. Морфологічний (описовий) період. Фізіологічний період. Імунологічний і генетичний періоди мікробіології. Місце мікробіології в системі наук.

***Тема 2. Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів.***

Класифікація та ідентифікація. Загальні ознаки та відмінності в будові клітин прокариот і еукариот. Принципи класифікації та ідентифікації. Філогенетична та штучна класифікація. Основні критерії для ідентифікації бактерій. Принципи систематизації бактерій у визначнику Берджи. Основні відділи і групи бактерій.

***Тема 3. Морфологія, ультраструктура та хімічний склад бактеріальної клітини.***

Морфологія бактерій. Розташування джгутиків. Розташування спор. Морфологія колоній. Хімічний склад та функції компонентів прокариотичної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини (капсули, слизові чохла, джгутики, мікроворсинки). Клітинна стінка. Особливості будови клітинної стінки грамнегативних і грампозитивних бактерій. L-форми бактерій. Цитоплазматична мембрана, її функції. Мезосоми. Цитоплазма. Нуклеоїд. Включення. Включення, що функціонують як структури. Включення, що виконують роль запасних речовин. Включення, що належать до продуктів клітинного метаболізму.

***Тема 4. Культивування мікроорганізмів та закономірності мікробного росту***

Способи існування прокариот. Потреба в хімічних елементах. Джерело вуглецю та енергії. Закономірності мікробного росту. Ріст бактеріальних культур в рідких живильних середовищах. Ріст мікроорганізмів на щільних середовищах. Аеробні методи культивування. Культивування анаеробів. Розмноження бактерій.

### ***Тема 5. Обмін речовин (метаболізм) мікроорганізмів***

Поняття про метаболізм. Ферменти бактерій. Енергетичний метаболізм. Шляхи катаболізму глюкози до ПВК. Бродіння, його типи. Молочнокисле бродіння. Спиртове бродіння. Маслянокисле бродіння. Пропіоновокисле і ацетонобутилове бродіння. Процеси неповного окиснення (лимоннокисле і оцтовокисле бродіння). Анаеробне розкладання білків, амінокислот (реакція Стікленда). Конструктивний метаболізм прокариот. Отримання вина, пива, сирів, кисломолочних харчових продуктів.

### ***Тема 6. Віруси. Морфологія, ультраструктура вірусів.***

Історія відкриття вірусів. Становлення вірусології. Роль праць В.Й. Виноградського. Теорії походження вірусів. Особливості морфології вірусів. Ультраструктура вірусів. Генوم вірусів. Типи вірусних нуклеїнових кислот. ДНК-геномні віруси. РНК-геномні віруси. Віруси рослин, тварин. Віруси бактерій (бактеріофаги). Пріони і віроїди.

### ***Тема 7 Репродукція вірусів.***

Типи взаємодії вірус – клітина-хазяїн. Особливості репродуктивного циклу вірусів. Основні етапи і фази репродуктивного циклу. Особливості репродукції ДНК- і РНК-геномних вірусів. Репродукція ретровірусів. Репродукція бактеріофагів.

## **Розділ II. Екологічна мікробіологія**

### ***Тема 8 . Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми***

Дія факторів фізичної природи (температура, вологість, ультразвук, УФ, іонізуюче випромінювання, гідростатичний та осмотичний тиск). Дія факторів хімічної природи. Вплив біологічних факторів. (рН середовища, феноли, важкі метали). Антибіотики. Загальна характеристика, класифікація й механізм дії. Бактерицидні речовини рослинного й тваринного походження.

### ***Тема 9: Екологія мікроорганізмів***

Мікроорганізми як компоненти екосистеми. Екологічні середовища існування мікробів. Мікрофлора повітря. Мікрофлора води. Мікрофлора ґрунту. Мікроорганізми і вищі рослини.

### ***Тема 10: Роль мікроорганізмів у круговороті речовин. Трансформація азотовмісних речовин***

Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Нітрифікація. Денітрифікація. Біологічна фіксація атмосферного азоту.

### ***Тема11: Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю***

Процеси трансформація вуглецевмісних речовин. Розклад клітковини. Трансформація целюлози, геміцелюлози й крохмалю. Трансформація лігніну й пектину. Розклад хітину. Трансформація вуглеводнів.

### ***Тема 12: Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки й заліза***

Кругообіг сірки в природі. Трансформація сполук сірки. Перетворення сполук заліза. Залізобактерії. Метаногенез. Метанові бактерії.

### ***Тема 13: Мікрофлора організму людини і тварин***

Нормальна мікрофлора мікроорганізму людини. Умовно патогенна мікрофлора. Патогенна мікрофлора. Поняття про інфекцію й інфекційний процес. Динаміка розвитку інфекційної хвороби. Патогенність і вірулентність. Фактори патогенності. Поняття про імунітет. Види і механізм імунітету. Антитіла і антигени. Неспецифічні механізми імунітету. Вірусні інфекції. Класифікація вірусних інфекцій. Профілактика й терапія інфекційних захворювань.

### ***Тема 14 Антибіотики***

Визначення поняття антибіотика та їх загальна характеристика. Класифікація антибіотиків. Етіотропні хімічні препарати. Методи виміру антибіотичної активності. Механізм дії антибіотиків. Бактерицидні речовини рослинного та тваринного походження.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви тематичних розділів і тем  | Кількість годин |              |           |           |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|
|  | денна форма     |              |           |           |
|  | усього          | у тому числі |           |           |
|  |                 | л            | лаб.      | сам. роб. |
| 1  | 2               | 3            | 4         | 5         |
| <b>Розділ I. Загальна мікробіологія</b>  |                 |              |           |           |
| Тема 1. Предмет, завдання, структура мікробіології як науки. Історія становлення і розвитку мікробіології. | 6               | 2            | -         | 4         |
| Тема 2. Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів  | 6               | 2            | -         | 4         |
| Тема 3. Морфологія, ультраструктура та хімічний склад бактеріальної клітини.                               | 14              | 2            | 8         | 4         |
| Тема 4. Культивування мікроорганізмів та закономірності мікробного росту                                   | 13              | 2            | 6         | 5         |
| Тема 5. Обмін речовин (метаболізм) мікроорганізмів   | 9               | 2            | 2         | 5         |
| Тема 6. Віруси. Морфологія, ультраструктура вірусів  | 7               | 2            | -         | 5         |
| Тема 7. Репродукція вірусів  | 7               | 2            | -         | 5         |
| <i>Разом за розділом 1</i>   | <b>62</b>       | <b>14</b>    | <b>16</b> | <b>32</b> |
| <b>Розділ II. Екологічна мікробіологія</b>   |                 |              |           |           |
| Тема 8 . Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми   | 10              | 2            | 4         | 4         |
| Тема 9: Екологія мікроорганізмів   | 7               | 2            | -         | 5         |
| Тема 10: Роль мікроорганізмів у круговороті речовин. Трансформація азотовмісних речовин                    | 8               | 2            | 2         | 4         |
| Тема 11: Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю  | 7               | 2            | -         | 5         |
| Тема 12: Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки й заліза  | 8               | 2            | 2         | 4         |
| Тема 13: Мікрофлора організму людини і тварин  | 9               | 2            | 2         | 5         |
| Тема 14 Антибіотики  | 9               | 2            | 2         | 5         |
| <i>Разом за розділом 2</i>   | <b>58</b>       | <b>14</b>    | <b>12</b> | <b>32</b> |
| <b>Усього годин</b>  | <b>120</b>      | <b>28</b>    | <b>28</b> | <b>64</b> |

### 5. Теми лекційних занять

| № теми з/прогр. | Назва теми  | Кількість годин |
|-----------------|---|-----------------|
| 1               | Предмет, завдання, структура мікробіології як науки. Історія становлення і розвитку мікробіології | 2               |
| 2               | Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів   | 2               |
| 3               | Морфологія, ультраструктура та хімічний склад бактеріальної клітини                               | 2               |
| 4               | Культивування мікроорганізмів та закономірності мікробного росту                                  | 2               |
| 5               | Обмін речовин (метаболізм) мікроорганізмів  | 2               |
| 6               | Віруси. Морфологія, ультраструктура вірусів   | 2               |
| 7               | Репродуктивний цикл вірусів   | 2               |
| 8               | Вплив факторів зовнішнього середовища факторів на мікроорганізми                                  | 2               |
| 9               | Екологія мікроорганізмів  | 2               |
| 10              | Роль мікроорганізмів у круговороті речовин. Трансформація азотовмісних речовин                    | 2               |
| 11              | Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю  | 2               |
| 12              | Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки й заліза  | 2               |
| 13              | Мікрофлора організму людини і тварин  | 2               |
| 14              | Антибіотики   | 2               |
| Разом           |   | <b>28</b>       |

### 6. Теми лабораторних занять

| № теми з/прогр. | Назва теми   | Кількість годин |
|-----------------|--|-----------------|
| 2               | Методи мікробіологічних досліджень.  | 2               |
|                 | Морфологія бактерій.   | 2               |
|                 | Методи вивчення структури клітинної стінки бактерій. Складні методи забарвлення (метод Грама). | 2               |
|                 | Методи вивчення клітинної капсули. Методи прижиттєвого вивчення бактерій.                      | 2               |
| 4               | Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища.                                      | 2               |
|                 | Методи виділення чистої культури   | 4               |
|                 | Культуральні властивості мікробів.   | 4               |
| 5               | Вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів.   | 2               |
|                 | Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродиння.  | 2               |
| 8               | Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми  | 2               |
| 9               | Мікрофлора повітря, води, рук  | 2               |
| 14              | Антибіотична активність мікроорганізмів.   | 2               |
| Разом           |  | <b>28</b>       |

## 7. Самостійна робота

| № теми з/прогр. | Назва теми  | Кількість годин |
|-----------------|---|-----------------|
| 1               | Предмет, завдання, структура мікробіології як науки. Історія становлення і розвитку мікробіології | 4               |
| 2               | Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів   | 4               |
| 3               | Морфологія, ультраструктура та хімічний склад бактеріальної клітини                               | 4               |
| 4               | Культивування мікроорганізмів та закономірності мікробного росту                                  | 5               |
| 5               | Обмін речовин (метаболізм) мікроорганізмів  | 5               |
| 6               | Віруси. Морфологія, ультраструктура вірусів   | 5               |
| 7               | Репродукція вірусів   | 5               |
| 8               | Вплив фізико-хімічних факторів на мікроорганізми  | 4               |
| 9               | Екологія мікроорганізмів  | 5               |
| 10              | Роль мікроорганізмів у круговороті речовин. Трансформація азотовмісних речовин                    | 4               |
| 11              | Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю  | 5               |
| 12              | Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки й заліза  | 4               |
| 13              | Мікрофлора організму людини і тварин  | 5               |
| 14              | Антибіотики   | 5               |
| Разом           |   | <b>64</b>       |

### Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання подається у вигляді есе з презентацією. Тему індивідуального завдання студент отримує згідно порядкового номеру в академічному журналі. Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до системи рейтингу та оцінюються згідно наступних критеріїв:

- повнота розкриття питання;
- цілісність, системність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
- акуратність оформлення письмової роботи;
- підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки, різних технічних засобів (слайдів, приладів, схем тощо);
- захист виконаного індивідуального завдання;

Результат виконання і захисту студентом кожного індивідуального завдання оцінюється за такою шкалою:

- 16-20 балів робота виконана згідно всіх вимог.
- 11-15 балів наявні незначні помилки в оформленні.
- 6-10 балів наявні значні помилки в оформленні та змісті.
- 0-5 балів – тема не розкрита.

## 8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль знань. Контроль навчальної діяльності з дисципліни «Екологічна мікробіологія та вірусологія» здійснюється за допомогою системи оцінювання за 100-бальною шкалою. Співвідношення

між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

|        |                      | Вид контрольного заходу/<br>кількість балів  | Кількість<br>контрольни<br>х заходів | Кількість<br>балів за 1<br>захід | Усього<br>балів |
|--------|----------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 1      |                      | Лабораторне заняття  | 10                                   | 3                                | 30              |
| 2      |                      | Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1</i> (Проводиться по завершенню вивчення <b>Теми 7</b> : у письмовому вигляді)  | 1                                    | 0-15                             | 15              |
| 3      |                      | Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 2</i> (Проводиться по завершенню вивчення <b>Теми 14</b> : у письмовому вигляді) | 1                                    | 0-15                             | 15              |
| 4      | Підсумковий контроль | Індивідуальне завдання   | 1                                    | 20                               | 20              |
|        |                      | Іспит за білетами в усній формі за вивченим матеріалом курсу   |                                      | 20                               | 20              |
| Усього |                      |  | 13                                   |                                  | 100             |

**Поточний контроль** передбачає проведення **лабораторних занять** в аудиторії та оцінювання їх виконання. Під час семестру проводиться оцінка роботи студентів під час кожного лабораторного заняття за 3-х бальною шкалою: 3 бали – правильна повна відповідь на поставлені контрольні питання, наявність охайно оформленої лабораторної роботи; 2 бали – відсутність відповідей на контрольні питання або вони є неправильними, наявність оформленої лабораторної роботи.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти проходять **контрольне аудиторне тестування** у письмовому вигляді. Можна отримати 0-15 балів у **кожному розділі**.

Індивідуальне завдання призначено для перевірки рівня засвоєння теоретичних знань з тем, що вивчаються студентами самостійно. Оцінюється виконання індивідуального завдання від 0 до 20 балів. Завдання оформлюється у вигляді есе та презентації.

До складання **екзамену** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих. **Підсумковий контроль** передбачає оцінювання знань студентів у вигляді співбесіди. Максимально можна набрати **20 балів**.



### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| За<br>шкалою<br>ECTS | За шкалою<br>університету                                     | За національною шкалою |               |
|----------------------|---|------------------------|---------------|
|                      |   | езамен                 | залік         |
| A                    | 90 – 100 (відмінно)   | (відмінно)             | зараховано    |
| B                    | 85 – 89 (дуже добре)  | 4 (добре)              |               |
| C                    | 75 – 84 (добре)   |                        |               |
| D                    | 70 – 74 (задовільно)  | 3 (задовільно)         |               |
| E                    | 60 – 69 (достатньо)   |                        |               |
| FX                   | 35 – 59 (незадовільно – з<br>можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно)       | Не зараховано |
| F                    | 1 – 34 (незадовільно – з<br>обов’язковим повторним курсом)    |                        |               |

### 9. Рекомендована література

#### Основна:

1. Букринская А.Г. Вирусология. М.: Медицина, 1986. 336 с.
2. Вершигора А.Г. Общая микробиология. К.: Наукова думка, 1998. 343 с.
3. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології: підручн. для студ. природн. спец. пед. ВУЗів. К.: Либідь, 2001. 312с.
4. Гусев М.В., Минева Л.А. Микробиология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 466 с.
5. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія. К. : Медицина, 2008. 454 с.
6. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. М.:ГЭОТАР-МЕД, 2001. 768 с.: ил. (XXI век).
7. Пятницкий В.С. Медицинская микробиология. М. : Медицина, 1982. 406 с.
8. Медицинская микробиология, вірусологія і іммунологія: учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений : перевод с укр. издания / [Андрианова Т.В., Бобырь Т.В., Виноград Н.А., и др.], под. ред. В.П. Широбокова. Винница : Нова Книга, 2015. 856 с.: илл
9. Тимаков Л.Г. Медицинская микробиология. М.: Медицина, 2000. 521 с.
10. Шлегель А. Микробиология. М. : Наука, 1998. 567 с.
11. Рильський О.Ф., Костюченко Н.І. Мікробіологія: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія» денної форми навчання. Запоріжжя: ЗНУ, 2013. 48 с.
12. Костюченко Н.І., Рильський О.Ф., Підкопайло С.Ф. Мікробіологія: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія» заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗНУ, 2013. 45 с.

#### Додаткова:

1. Берги А. Краткий определитель бактерий. М.: Наука, 2000. 175 с.
2. Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник / Под редакцией проф. В.Н. Кисленко. 4-е изд., перераб. и доп. М: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 752 с.: ил.

3. Цитологія мікроорганізмів: Метод. реком. до спецпракт. «Цитологія мікроорганізмів» / Упор. Сергійчук М.Г. К, 2000. 48с.
4. Шміль Г.Г. История микробиологии. / Пер.с нем. Т.Г. Мирчик. М: УРСС. 2002. 302 с.
5. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. М.: ООО «Медицинское инф. агентство», 2005. 736 с.
6. Бойко А.Л. Экология вирусов растений. К.: Вища шк., 1990. 165 с.
7. Бойко А.Л. Основи екології вірусів. К.: Фітосоціоцентр, 2003. 164 с.
8. Гайдамович С.Я. Классификация вирусов / Общая и частная вирусология. Руководство: В 2-х т. М.: Медицина, 1982. 342 с.
9. Гирін В.М. Посібник з медичної вірусології. К.: Здоров'я, 1995. 367 с.

### Інформаційні ресурси

1. Електронна наукова інтернет-бібліотека [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://lib.e-science.ru>
2. Нова електронна бібліотека [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.newlibrary.ru>
3. Дім електронних книг [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.dom-eknig.ru>
4. Портал медицинской литературы [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://medulka.ru/biofizika>
5. Медицинский портал “Evrolab”, Микробиология, вирусология и иммунология. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.eurolab.ua/microbiology-virology-immunology/>

Погоджено \_\_\_\_\_  
 відділ з навчальної роботи  
 «\_\_13\_»\_\_11\_\_2017 р.

Додаток  
Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни  
«Екологічна мікробіологія та вірусологія»  
(назва)

[illegible]