

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 р.

Робоча програма навчальної дисципліни  
**Екологія мікроорганізмів та вірусів**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напрямок) \_\_\_\_\_ 09 – Біологія

спеціалізація \_\_\_\_\_ 091 – Біологія

факультет \_\_\_\_\_ Біологічний

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“ 29 ” серпня 2016 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: викладач кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів  
Раєвська І.М..

Програму схвалено на засіданні кафедри  
фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

Протокол від “ 29 ” серпня 2016 року № 1

В.о. завідувача кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

\_\_\_\_\_ проф., д.б.н. Жмурко В.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією  
біологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 29 ” серпня 2016 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

\_\_\_\_\_ проф., д.б.н. Догадіна Т.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Екологія мікроорганізмів та вірусів” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 6.040102 Біологія

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни набуття студентами теоретичних знань з екології мікроорганізмів (бактерій, архей, мікроміцетів) та вірусів, методів дослідження та відбору мікроорганізмів з природного середовища, адаптивних шляхів пристосування до несприятливих умов середовища, взаємозв'язків між мікроорганізмами в біоплівках та матах.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни – вивчення різних екологотрофічних груп мікроорганізмів, розповсюдження мікроорганізмів та їх екологічні ніші, біогеохімічних циклів елементів та участь в них мікроорганізмів, їх сполученість між собою, методи відбору мікроорганізмів з природного середовища для вивчення їх життєдіяльності, розповсюдженість вірусів та їх будови залежно від стійкості до факторів середовища.

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 108

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
26 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
14 год.	0 год.
Лабораторні заняття	

8 год.	4 год.
Самостійна робота	
60 год.	92 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання. Студенти повинні знати історію та сучасні напрямки екології мікроорганізмів, методи, які використовуються для дослідження діяльності мікроорганізмів у природі, загальну характеристику мікроценозу атмосфери, водного середовища, ґрунту, особливості взаємовідносин мікроорганізмів між собою та іншими організмами та вміти використовувати теоретичні знання для аналізу мікробіологічних явищ та процесів.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

**Розділ 1. Екосистема та її складові, фактори, що впливають на екосистему та склад мікробіоценозів.**

**Тема 1. Предмет і основні завдання екології мікроорганізмів.** Основні положення мікробної екології. Особливості екології мікроорганізмів: відмінності від екології тварин і рослин. Поняття про екосистему та її елементи. Структура екосистем. Біотичні та абіотичні складові екосистеми. Особливості взаємодії елементів екосистеми. Фундаментальні екологічні та зв'язки між ними – трофічні, топічні.

**Тема 2. Вплив факторів зовнішнього середовища на склад мікробіоценозів.** Екофізіологічні групи мікроорганізмів. Відношення мікроорганізмів до умов зовнішнього середовища: кисень, температура, рН, концентрація солей. Групування мікроорганізмів за субстратами: залежність від концентрації субстрату, газів. Мікроорганізми твердої фази ґрунту: розщеплюють цукри (цукролітики, рос. – сахаролітики), розщеплюють білки, пептон (пептолітики, рос. – пептолітики), розщеплюють жири (ліполітики, рос. – липолітики).

**Тема 3. Мікробні екосистеми, мікроорганізми в біосфері.** Основні типи мікробних екосистем та їх дослідження. Баланс речовин та енергії мікробних екосистем. Неоднорідність мікробних екосистем. Система біогеохімічних циклів: участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю, азоту, кисню, сірки, заліза, фосфору. Поняття про “другу” і “третю біосферу” як ніші прокариотів.

**Розділ 2. Мікроорганізми як складові різних типів екосистем.**

**Тема 4. Мікробні екосистеми атмосфери.** Атмосфера як біотоп для мікроорганізмів. Характеристика мікробіологічних методів дослідження атмосфери. Найпоширеніші представники мікрофлори атмосфери.

**Тема 5. Мікробні екосистеми літосфери.** Особливості структури літосфери як ніші прокариотів. Геохімічна діяльність мікроорганізмів. Ґрунтові мікроорганізми – загальна

характеристика, участь у процесах ґрунтоутворення та роль у підвищенні родючості ґрунту. Підземні еконіші прокариотів, мікроорганізми “третьої біосфери”.

**Тема 6. Мікробні екосистеми гідросфери.** Методи дослідження мікроорганізмів, що населяють товщу води та придонні екологічні ніші. Особливості мікробіоценозів прісних та солених континентальних водоймищ. Мікробіологія Світового океану. Дно водойм як еконіша прокариотів, мікроорганізми “другої біосфери”.

**Тема 7. Інші глобальні екологічні ніші.** Біоплівки як екологічні ніші мікроорганізмів. Поверхня рослин як екологічна ніша: мікроорганізми філосфери, ризосфери та ризоплани. Поверхня тіла та шлунково-кишковий тракт тварин як екологічна ніша мікроорганізмів. Еукаріотна клітина як глобальна екологічна ніша.

**Тема 8. Міжвидові взаємовідносини мікроорганізмів.** Поняття про аменсалізм і коменсалізм, нейтралізм і конкуренцію, мутуалізм, синтрофізм, паразитизм та хижацтво.

### Розділ 3. Екологія вірусів.

**Тема 9. Місце вірусів в живій природі.** Головні біологічні властивості вірусів. Структура і функції вірусів за різних екологічних умов. Вплив на віруси та інфіковані клітини біотичних і абіотичних факторів.

**Тема 10. Віруси поза межами організму-хазяїна.** Вплив на віруси температурного режиму, іонізуючої та сонячної радіації, висушування, хімічних агентів. Взаємодія вірусу з клітиною-жертвою за різних зовнішніх умов. Типи вірусної інфекції. Біологічні ритми в розвитку вірусної інфекції.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
<b>Розділ 1. Екосистема та її складові, фактори, що впливають на екосистему та склад мікробіоценозів</b>												
Тема 1. Предмет і основні завдання екології мікроорганізмів	12	2	0	0	0	10	8	1	0	0	0	7
Тема 2. Вплив факторів зовнішнього середовища на склад мікробіоценозів	16	2	0	0	0	14	18	2	1	0	0	15
Тема 3. Мікробні екосистеми, мікроорганізми в	14	2	0	0	0	12	14	1	0	0	0	13

біосфері													
Разом за модулем 1	42	6	0	0	0	36	40	4	1	0	0	0	35
<b>Розділ 2. Мікроорганізми як складові різних типів екосистем</b>													
Тема 4. Мікробні екосистеми атмосфери	14	2	2	2	0	8	10	1	0	0	0	0	9
Тема 5. Мікробні екосистеми літосфери	16	2	2	2	0	10	16	1	1	0	0	0	14
Тема 6. Мікробні екосистеми гідросфери	14	2	2	2	0	8	16	2	1	0	0	0	13
Тема 7. Інші глобальні екологічні ніші	14	2	2	0	0	10	10	1	0	0	0	0	9
Тема 8. Міжвидові взаємовідносини мікроорганізмів	14	4	2	2	0	6	8	1	0	0	0	0	7
Разом за модулем 2	72	12	10	8	0	42	60	6	2	0	0	0	52
<b>Розділ 3. Екологія вірусів</b>													
Тема 9. Місце вірусів у живій природі	20	4	2	0	0	12	14	1	1	0	0	0	12
Тема 10. Віруси поза межами організму-хазяїна	16	4	2	0	0	10	10	1	0	0	0	0	9
Разом за модулем 3	36	8	4	0	0	22	24	2	1	0	0	0	21
<b>Усього годин</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92</b>

#### 4. Темі семінарських (практичних, лабораторних) занять

##### Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Ден.від.	Заоч.від.
1	Екосистема та її елементи.	2	0
2	Екофізіологічні групи мікроорганізмів.	2	1
3	Система природних біогеохімічних циклів, участь мікроорганізмів у перетворенні різних сполук.	2	0
4	Атмосфера як біотоп для мікроорганізмів.	2	0
5	Геохімічна діяльність мікроорганізмів.	2	1
6	Мікроорганізми Світового океану.	2	1
7	Поверхня тіла та шлунково-кишковий тракт тварин і людини як екологічна ніша мікроорганізмів.	2	0

8	Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами.	2	0
9	Структура і функції вірусів за різних екологічних умов.	2	1
10	Біологічні ритми в розвитку вірусної інфекції.	2	0

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Ден.від.	Заоч.від.
1	Мікроорганізми повітря.	3	2
2	Мікроорганізми ґрунту.	3	2
3	Мікроорганізми тіла людини.	4	0

### 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Ден.від.	Заоч.від.
1	Предмет та основні завдання екології мікроорганізмів	5	10
2	Вплив зовнішніх факторів середовища на склад мікроорганізмів	5	10
3	Мікробні екосистеми. Мікроорганізми в біосфері	5	10
4	Мікробні екосистеми атмосфери	5	10
5	Мікробні екосистеми літосфери	5	10
7	Мікробні екосистеми гідросфери	5	10
8	Інші глобальні еконіші	10	10
9	Міжвидові взаємовідносини між організмами	10	10
10	Місце вірусів у живій природі, віруси поза межами організму-хазяїна	10	12
	Разом	60	92

### 6. Індивідуальні завдання

Програмою не передбачене.

### 7. Методи контролю

1. Тестові завдання за окремими модулями.
2. Опитування за темами самостійної роботи.
3. Доповіді за окремими темами.
4. Письмова екзаменаційна робота.

## 8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота										Підсум. семестр. контроль (іспит)	Сума
Розділ 1			Розділ 2					Розділ 3		<b>40</b>	<b>100</b>
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
5	5	5	5	5	5	5	5	10	10		

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## 9. Рекомендована література

### Базова

1. Андреюк Е.И., Валагурова Е.В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. – К.: Наук. думка, 1992. – 221 с.
2. Бойко А.Л. Экология вирусов растений. – К.: Наук. думка, 1990. – 116 с.
3. Вавилин В.А., Васильев В.Б., Рытов С.В. Моделирование деструкции органического вещества сообществом микроорганизмов. – М.: Наука, 1993. – 156 с.
4. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию: Учебное пособие. – М.: Книжный дом “Университет”, 2001. – 256 с.
5. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2004. – 348 с.
6. Экология микроорганизмов/ Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Изд. центр “Академия”, 2004. – 272 с.

### Допоміжна

1. Бойко А.Л. Основы екології та біофізики вірусів. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 164 с.
2. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. – Л.: Наука, 1970.
3. Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Рижук С.М., Патица В.П., Бойко А.Л. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.
4. Протисты /под ред. А.Ф. Алимова. – М.: Наука, 2000. – 340 с.
5. Цилинский Я.Я. Популяционная структура и эволюция вирусов. – М.: Медицина, 2001. – 240 с.



6. Mathews R.E.F. Fundamentals of Plant Virology. – Academic Press, San Diego, USA, 1992. – 408 p.
7. Villarreal L. Origin of Viruses & Evolution of Life // American Society for Microbiology, 2003. – 320 p.

### **10. Інформаційні ресурси**

1. membrana.ru
2. Subscribe.ru / новости науки
3. elementy.ru
4. Ellibrary.ru

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

#### **для перевірки знань за модулями та підсумкового контролю**

1. Основні положення мікробної екології.
2. Особливості екології мікроорганізмів: відмінності від екології тварин і рослин.
3. Біотичні та абіотичні складові екосистеми.
4. Фундаментальні еконіші та зв'язки між ними.
5. Екофізіологічні групи мікроорганізмів.
6. Відношення мікроорганізмів до умов зовнішнього середовища: кисень.
7. Відношення мікроорганізмів до умов зовнішнього середовища: температура.
8. Відношення мікроорганізмів до умов зовнішнього середовища: рН.
9. Відношення мікроорганізмів до умов зовнішнього середовища: концентрація солей.
10. Групування мікроорганізмів за субстратами: залежність від концентрації субстрату, газів.
11. Мікроорганізми твердої фази ґрунту.
12. Баланс речовин та енергії мікробних екосистем.
13. Участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю.
14. Участь мікроорганізмів у кругообігу азоту.
15. Участь мікроорганізмів у кругообігу кисню, фосфору.
16. Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки і заліза.
17. Атмосфера як біотоп для мікроорганізмів.
18. Характеристика мікробіологічних методів дослідження атмосфери.
19. Найпоширеніші представники мікрофлори атмосфери.
20. Особливості структури літосфери як ніші прокариотів.
21. Геохімічна діяльність мікроорганізмів.
22. Загальна характеристика ґрунтових мікроорганізмів, їх участь у процесах ґрунтоутворення та роль у підвищенні родючості ґрунту.
23. Підземні еконіші прокариотів, мікроорганізми “третьої біосфери”.
24. Методи дослідження мікроорганізмів гідросфери.
25. Особливості мікробіоценозів прісних та солених континентальних водоймищ.
26. Мікробіоценози Світового океану, мікроорганізми “другої біосфери”.
27. Біоплівки як екологічні ніші мікроорганізмів.
28. Поверхня рослин як екологічна ніша: мікроорганізми філосфери, ризосфери та ризоплани.

29. Поверхня тіла та шлунково-кишковий тракт тварин як екологічна ніша мікроорганізмів.
30. Еукаріотна клітина як глобальна екологічна ніша мікроорганізмів.
31. Аменсалізм і коменсалізм у мікроорганізмів.
32. Нейтралізм і конкуренція в мікробних ценозах.
33. Мутуалізм, синтрофізм, паразитизм та хижацтво у мікроорганізмів.
34. Місце вірусів в живій природі.
35. Головні біологічні властивості вірусів.
36. Структура і функції вірусів за різних екологічних умов.
37. Вплив на віруси та інфіковані клітини біотичних і абіотичних факторів.
38. Вплив на віруси температурного режиму, іонізуючої та сонячної радіації.
39. Вплив на вірусні частки висушування, хімічних агентів.
40. Взаємодія вірусу з клітиною-жертвою за різних зовнішніх умов.
41. Типи вірусної інфекції, біологічні ритми в розвитку вірусної інфекції.