



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

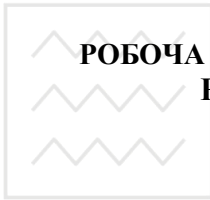
Міністерство науки та освіти України  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра водних біоресурсів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О. А. Лагоднюк  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019

**05-03-39**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**PROGRAM OF THE DISCIPLINE**

**ВОДНА МІКРОБІОЛОГІЯ**  
**WATER MICROBIOLOGY**

**Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство**  
**Branch of knowledge 20 Agrarian sciences and food**

**Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура**  
**Specialty 207 Aquatic bioresources and aquaculture**

Рівне – 2019



Робоча програма «Водна мікробіологія» для студентів які навчаються за спеціальністю 207 Водні біоресурси та аквакультура – НУВГП, 2019. 11 с.

**Розробник:** Шепелюк С. М., старший викладач кафедри ВБР

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водних біоресурсів

Протокол № 5 від 20 грудня 2018 року

Завідувач кафедри водних біоресурсів \_\_\_\_\_ (В. В. Сондак)

Схвалено методичною комісією НУВГП за спеціальністю  
207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Протокол № 8 від 20 грудня 2018 року

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_ (В. В. Сондак)



## Вступ

Дисципліна "Водна мікробіологія" є дисципліною професійної підготовки студентів за спеціальністю "Водні біоресурси". Входить в блок дисциплін базової підготовки фахівців іхтіологів - рибоводів.

Висока продуктивність рибного господарства залежить від своєчасного виявлення та запобігання хворобам риб, а також від якості води, яка залежить від мікрофлори водойм, що і є **предметом** даної дисципліни. Викладання цієї дисципліни дозволить майбутнім іхтіологам-рибоводам отримати знання, які є базовими при вивченні іхтіопатології та санітарії і гігієни в рибництві.

До дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі зазначеної дисципліни, належать дисципліни фахової підготовки магістра.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Навчальна дисципліна "Водні мікробіологія" спрямована на здобуття студентами глибоких теоретичних і практичних знань з загальної і спеціальної мікробіології. Формування уявлення про роль мікроорганізмів в процесах, що проходять у водному середовищі, вплив на життєдіяльність різних видів риб та вплив на ефективність рибного господарства і здоров'я людини.

Дисципліна поєднує в собі інформацію про сучасні методи вивчення та використання мікроорганізмів для підвищення ефективності рибного господарства з методами боротьби з патогенною мікрофлорою.

**Ключові слова:** мікроорганізми, інфекція, антитіла, бактерії, віруси, найпростіші, антибіотики.

## Abstract

The academic discipline "Water Microbiology" aims at gaining profound theoretical and practical knowledge of general and special microbiology by students. Formation of the concept of the role of microorganisms in processes that occur in the aquatic environment, the impact on the livelihoods of different species of fish and the impact on the efficiency of fish farming and human health.

The discipline combines information on modern methods of studying and using microorganisms to improve the efficiency of the fish industry with methods for controlling pathogenic microflora.

**Key words:** microorganisms, infection, antibodies, bacteria, viruses, protozoa, antibiotics



### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна	заочна
Кількість кредитів –3	Галузь знань 20 “Аграрні науки та продовольство Спеціальність 207 „Водні біоресурси та аквакультура”	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціалізація “Водні біоресурси”, “Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів”	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 2		1	3
Загальна кількість годин - 90		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 Самостійна робота – 6 год.		2	5
	Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)	<b>Лекції</b>	
		16 год.	2 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		6 год.	8 год.
		<b>Практичні</b>	
	8 год.	-	
		<b>Самостійна робота</b>	
		50 год.	80 год.
		<b>Вид контролю: залік</b>	

**Примітка.** Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:  
для денної форми навчання – 44,4% до 56,6%;  
для заочної форми навчання – 11,1% до 88,9%.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни полягає в одержанні студентами теоретичних і практичних знань з загальної і спеціальної мікробіології. Сформуванню уявлення про роль мікроорганізмів в процесах, що проходять у водному середовищі.

Студент повинен:

*знати:*

- основи морфології та фізіології мікроорганізмів;
- основи систематики та екології мікроорганізмів;

*вміти:*

- проводити мікробіологічне дослідження води повітря та ґрунту;
- оцінювати якість води за результатами мікробіологічних досліджень.



### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### Змістовний модуль 1. Загальна мікробіологія.

**Тема 1. Предмет і завдання мікробіології.** Коротка історія розвитку мікробіології. Поширення і роль мікроорганізмів у перетворенні речовин у природі.

**Тема 2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.** Систематика мікроорганізмів. Принципи систематики. Міжнародні правила номенклатури. Морфологічне різноманіття та будова мікроорганізмів. Клітинна оболонка, цитоплазматична мембрана, цитоплазма, адерні структури бактерій. Капсула. Спороутворення. Актиноміцети, міксобактерії, рикетсії, мікоопазми, хламідії, дріжджі, плісеневі гриби, к морфологія та біологічні властивості.

**Тема 3. Фізіологія та хімічний склад мікроорганізмів.** Типи живлення бактерій. Поняття про конструктивний і енергетичний обмін. Основні компоненти поживних середовищ для мікроорганізмів. Джерела вуглецевого живлення. Дихання мікробів. Культивування мікроорганізмів на штучних умовах. Хімічний склад мікробної клітини. Ферменти мікробів та їх класифікація. Продукування мікробами токсинів, пігментів, ароматичних та фотогенних речовин.

**Тема 4. Мікроорганізми і навколишнє середовище.** Дія на мікроорганізми абіотичних чинників: фізичних; хімічних, біологічних чинників (нейтралізм, сателізм, синергізм, коменсалізм, паразитизм, антагонізм, хижацтво).

**Тема 5. Віруси.** Класифікація і номенклатура вірусів. Морфологія і будова вірусів. Хімічний склад вірусів. Розмноження вірусів. Бактеріофагія. Шляхи і способи поширення вірусів у природі.

##### Змістовний модуль 2. Спеціальна мікробіологія.

**Тема 6. Мікрофлора водойм.** Вода як природне середовище перебування мікроорганізмів. Мікрофлора прісних водойм. Екологічні зони та екологічні ніші. Аеробна зона водойм різних типів, мікроаерофільна зона, анаеробна зона. Видовий склад мікрофлори прісних водойм. Мікрофлора солоних водоймищ. Мікрофлора лиманних вод та лікувальних "грязей".

**Тема 7. Продукція, деструкція та перетворення органічних речовин у водойм.** Участь мікроорганізмів у процесах продукції органічної речовини. Деструкція і мінералізація органічної речовини у водоймах. Основні фізіологічні групи мікроорганізмів. Фотолітотрофи. Хемолітотрофи. Кругообіг вуглецю. Розпад органічних речовин мулових відкладів



### Тема 8. Мікробіологічні основи очистки природних та стічних вод.

Джерела і характер забруднення природних водойм. Принципи санітарно-мікробіологічної оцінки якості води. Біоценози активного мулу і біоплівки. Аеробний розклад забруднень стічних вод в природних та штучних умовах. Анаеробний розклад забруднень стічних вод в штучних умовах. Специфічне забруднення водойм і роль мікроорганізмів в самоочистці води.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів	Кількість годин									
	Денна					Заочна				
	всього	лекції	прак	лаб	с.р.	всього	лекції	прак	лаб	с.р.
<b>Змістовий модуль 1. Конструкції знарядь лову і технологія їх побудови</b>										
1. Предмет і завдання мікробіології	10	2	1	-	7	10	0,2	-	1	8,8
2. Морфологія і систематика мікроорганізмів	10	2	1	-	7	10	0,2	-	1	8,8
3. Фізіологія та хімічний склад мікроорганізмів	10	2	1	1	6	10	0,2	-	1	8,8
4. Мікроорганізми і навколишнє середовище	10	2	1	1	6	10	0,2	-	1	8,8
5. Віруси	10	2	1	1	6	10	0,2	-	1	8,8
Разом за змістовим модулем	50	10	5	3	32	50	1	-	5	44
<b>Змістовий модуль 2. Спеціальна мікробіологія</b>										
6. Мікрофлора водойм	15	2	1	1	11	15	0,4	-	1	13,6
7. Продукція, деструкція перетворення органічних речовин у водоймах.	15	2	1	1	11	15	0,4	-	1	13,6
8. Мікробіологічні основи очистки природних та стічних вод	10	2	1	1	6	10	0,2	-	1	8,8
Разом за змістовим модулем 2	40	6	3	3	28	40	1	-	3	36
Всього:	90	16	8	6	50	90	2	-	8	80



### 5. Теми лабораторних робіт

Назва теми	К-ть годин	
	денна	заочна
Методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів	-	2
Культивування мікроорганізмів в поживних середовищах. Техніка посіву та культивування МО	2	2
Методи виділення культур мікроорганізмів	2	2
Вивчення мікроорганізмів в живому стані	2	2
Разом:	6	8

### 6. Теми практичних занять

Назва теми	К-ть годин	
	денна	заочна
Прилади та матеріали мікробіологічних досліджень. Правила роботи та техніка безпеки в мікробіологічній лабораторії	2	-
Визначення величини біомаси бактерій та швидкості розмноження мікроорганізмів	2	-
Визначення величини продукції бактеріопланктону та величини бактеріальної деструкції.	2	-
Методи мікробіологічного дослідження повітря, води та ґрунту. Підрахунок бактерій непрямим методом	2	-
Разом:	8	-

### 7. Теми семінарських занять

Назва теми	Кількість годин	
	денна	заочна
не передбачені	-	-

### 8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять (15 год.).

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС (18 год).

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях- 17 год.



### 8.1. Завдання для самостійної роботи

Назва теми	К-ть годин	
	денна	заоч.
Мікроорганізми - об'єкти генетичних досліджень. Спадковість та мінливість мікроорганізмів. Плазмідні бактерії. Направлене отримання потрібних форм мікроорганізмів.	10	16
Мікробіологічний синтез білка, амінокислот, вітамінів і ферментів. Застосування їх в рибництві. Антибіотики, їх походження та характер дії. Антибіотики рослинного і тваринного походження.	10	16
Мікроорганізми в ланцюгах живлення і потоках енергії в екосистемах водойм. Харчова та поживна цінність мікроорганізмів. Застосування органічних і мінеральних добрив, їх вплив на спрямованість мікробіологічних процесів в рибницьких ставках. Бактеріальні добрива, їх мікробний склад і застосування в рибницьких ставках.	10	16
Формування мікрофлори риб та інших гідробіонтів. Вплив мікрофлори водного середовища, способу живлення, якості та мікрофлори корму, абіотичних факторів і екологічної ситуації на мікробіоценоз об'єктів аквакультури. Мікрофлора шкіри, кишкового тракту та внутрішніх органів риб.	10	16
Роль умовно-патогенної мікрофлори у виникненні патологічних процесів у риб та інших гідробіонтів. Мікробіологічна характеристика мороженої, засоленої, маринованої, копченої риби та рибних продуктів. Методи мікробіологічного контролю риби і рибних продуктів.	10	16
Всього	50	80

### 9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання – не передбачене

#### 10. Методи навчання

У процесі проведення лекційних та практичних занять використовуються наступні методи активного навчання та технічні засоби:

1. Плакати
2. Слайди
3. Проектувальна апаратура
4. Друкований роздатковий матеріал

#### 11. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни „Водна мікробіологія” проводиться в письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання.





Контроль самостійної роботи проводиться:  
з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;  
з лабораторних занять – шляхом перевірки виконаних завдань.  
Усі форми контролю включено до 100–бальної шкали оцінки.

## 12. Методи навчання

1. Під час лекційного курсу використовується комплект слайдових презентацій, роздатковий матеріал, таблиці.
2. Практичні роботи проводять у спеціалізованій лабораторії кафедри водних біоресурсів, обладнаних мікроскопами, пристроями для електро-, та водопостачання
3. Проводяться тематичні консультації з метою організації самостійної роботи студентів.
4. Оформлення та захист студентами звітів про виконання практичних робіт.
5. Участь студентів у науково-дослідній роботі кафедри.
6. Підготовка доповідей на наукових конференціях.

## 13. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в письмовій формі, або у вигляді комп'ютерного тестування у Центрі незалежного оцінювання НУВГП. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання трьох рівнів складності (одна, або декілька правильних відповідей з п'яти запропонованих).

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів;

- робота на практичних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних завдань.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, практичні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.



#### 14. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 (поточне тестування)					Модуль 2			Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			100
50					50			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	10	10	10	10	20	20	10	

T1, T2 ... T8 — теми змістових модулів.

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100	зараховано
82–89	
74–81	
64–73	
60–63	не зараховано з можливістю повторного складання
35–59	
0–34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 15. Методичне забезпечення дисципліни

1. Пакети тестових завдань по кожній темі і по всьому курсу дисципліни.
2. Програма презентацій PowerPoint з дисципліни «Водна мікробіологія»
3. Ілюстративні матеріали

#### 16. Рекомендована література

##### Базова література:

1. Антипчук А. Ф., Кіреєва І. Ю. Водна мікробіологія: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів — К. : Кондор, 2005. — 256 с.
2. Антипчук А. Ф. Микробиология рыбоводных прудов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
3. Антипчук А. Ф. Микробиологический контроль в прудовых хозяйствах. - М.: Пищевая промышленность, 1979.
4. Вербина Н. М. Гидромикробиология с основами общей микробиологии, - М.: Пищевая промышленность, 1980.



### Допоміжна література:

1. Бондар І. В., Гуляев В. М. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія: Навчальний посібник – Дніпродзержинськ: Дніпродзержинський державний технічний університет., 2004. — 280 с.
2. Рудавська Г. Б., Демкевич Л. І. Мікробіологія: Підручник.- К. Київський національний торггово-економічний університет, 2005. — 406 с
3. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В. Практикум з мікробіології: підручник для студентів вищих навчальних закладів— Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. — 436 с

### 17. Інформаційні ресурси

1. Державне агентство рибного господарства України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://darg.gov.ua/>.
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka>.
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua>.
4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua>.
5. Сайт журналу «Гидробиологический журнал», рубрика «Санитарная гидробиология» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://hydrobiolog.com.ua/2010/2010\\_4.htm](http://hydrobiolog.com.ua/2010/2010_4.htm)
6. Інститут рибного господарства НААНУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://if.org.ua/index.php/uk/>.
7. Сайт журналу «Рибогосподарська наука України», рубрика «Біоресурси та екологія водойм» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu>.