

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«МІКРОБІОЛОГІЯ»**

(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, напряму підготовки 6.060103 - «Гідротехніка (Водні ресурси)»)

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “ МІКРОБІОЛОГІЯ” для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, напряму підготовки 6.060103 -”Гідротехніка (Водні ресурси)” / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Л. І. Дегтерева, О. В. Булгакова. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 20 с.

Укладачі: Л. І. Дегтерева, О. В. Булгакова

Рецензент: зав. кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод, професор, доктор технічних наук С. С. Душкін

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод (протокол № 1 від 2.09.2011 р.)

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	9
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	10
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	12
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	13
2.2. Зміст дисципліни.....	13
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими та форми навчальної роботи студента.....	13
2.2.2. План лекційного курсу.....	14
2.2.3. План практичних занять.....	16
2.2.4. Лабораторні роботи .....	17
2.2.5. Індивідуальні завдання.....	17
2.3. Самостійна робота студентів.....	18
3. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	19
4. Інформаційно-методичне забезпечення.....	19

## ВСТУП

Курс "Мікробіологія" є важливою дисципліною в системі підготовки інженерів-технологів, що спеціалізуються в області водопостачання і водовідведення. Круговороти основних біогенних елементів в природі, процеси самоочищення в природних середовищах є результатом життєдіяльності мікроорганізмів. Утилізація відходів промисловості і сільського господарства, процеси, пов'язані з трансформацією органічних сполук, корозією металів, очищення стічних вод і газоповітряних викидів промислових підприємств із створенням замкнутих технологічних процесів, рекультивацію земель і очищення природних середовищ від техногенних забруднень і ін. пов'язано безпосередньо з життєдіяльністю мікроорганізмів. Мікроорганізми широко використовуються як тест-системи при еколого-гігієнічній оцінці техногенних викидів і відходів. Метою викладання дисципліни є вивчення основ сучасної мікробіології, основних закономірностей життя і розвитку мікроорганізмів, їх ролі в природі, практичного їх використання. У лекційному курсі розглядається різноманітність миру мікроорганізмів, їх місце в біологічній еволюції, морфологія, зростання і розвиток мікроорганізмів, основні фізіологічні і біохімічні властивості, способи культивування, питання генетики і мінливості мікроорганізмів. Розглядаються не тільки бактерії, але і інші мікроскопічні організми, водорості, гриби, найпростіші, віруси, хробаки. Особлива увага приділяється питанням розповсюдження мікроорганізмів в біосфері, їх ролі в круговороті речовин в природі, участі в процесах самоочищення природних середовищ від техногенних чинників, а також проблемам екологічної біотехнології, таким як використання мікроорганізмів для очищення стічних вод, утилізації відходів промислових підприємств та інше. На лабораторних заняттях студенти набувають навички роботи в мікробіологічній лабораторії, освоюють основні методи експериментальної мікробіології на прикладах вивчення екологічно значущих мікробіологічних об'єктів і процесів. Вивчення дисципліни "Мікробіологія" дозволяє фахівцям кваліфіковано оцінити активність мікробіологічних процесів

в природних середовищах, на технологічних стадіях очищення промислових стоків, промислових відходів, здійснювати і аналізувати результати мікробіологічного контролю за санітарним станом техногенних потоків і природних середовищ, оцінювати продуктивність мікробних популяцій, структуру мікробних біоценозів. Знання, одержані при вивченні курсу "Мікробіологія" дозволять фахівцю при необхідності швидко освоїти методи експериментальної мікробіології, зокрема біологічного очищення стічних вод.

Програма розроблена на основі:

-СВО ХНАМГ «Варіативна частина освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 6.060103-»Гідротехніка (Водні ресурси)» затверджена 15.10.2007 р.

-СВО ХНАМГ «Варіативна частина освітньо-кваліфікаційної програми підготовки бакалавра напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 6.060103-»Гідротехніка (Водні ресурси)» затверджена 15.10.2007 р.

-СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалаврів напряму 6.060103 -»Гідротехніка (Водні ресурси)», 2007 р.

Програма ухвалена:

кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод

Протокол №   1   "   2   "   09   2011 р.

Вченою радою факультету Інженерної екології міст

Протокол №        "        "            2011\_\_ р.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

*Метою* вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням теоретичних питань водопідготовки та спеціальних методів обробки води, практичним вирішенням та вибором схем очистки стічної води, оцінкою роботи споруд біологічної очистки та процесів, що протікають при біологічному розкладанні органічних речовин в аеробних та анаеробних умовах.

*Основними завданнями*, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

- Досягнення сучасної санітарної та водної мікробіології в галузі охорони водних ресурсів;
- Морфологія і фізіологія мікроорганізмів, вплив фізичних і хімічних факторів на розвиток мікроорганізмів;
- Практичне використання біохімічних процесів в спорудах біологічної очистки;
- Методи оцінки стану об'єктів навколишнього середовища за допомогою тест - об'єктів;
- Процеси біологічної корозії та засоби боротьби з нею.

У ході вивчення дисципліни студенти повинні

#### **Знати:**

- Процеси живлення і дихання мікроорганізмів води,
- Теоретичні основи процесів біологічної деструкції різних класів хімічних сполук;
- Методи біологічної очистки стічних вод та споруди для їх реалізації;
- питання, пов'язані з оцінкою стану водних об'єктів за гідробіологічними показниками.

#### **Вміти:**

- Аналізувати та приймати рішення щодо біологічної токсичності води;
- Виконувати аналіз активного мулу та біоплівки очисних споруд;

- Приймати рішення про метод біологічної очистки, найбільш прийнятний у кожному конкретному випадку.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

**Предметом** вивчення дисципліни є відомості з мікробіології води, його зв'язок з очисткою природних та стічних вод, гідробіологічна оцінка джерел водопостачання, методи інтенсифікації процесів біологічної очистки

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
<p>Основи екології, Хімія, Органічна хімія, Аналітична хімія, Фізико-хімічні методи аналізу води, Моніторинг довкілля, екологія та охорона навколишнього середовища</p>	<p>Експлуатація водогосподарських об'єктів Електрохімія і захист від корозії Технологія очистки природних вод, Технологія очистки промислових стічних вод, Спецкурс з очистки стічних вод</p>

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Мікробіологія

(2,5 / 90)

#### ЗМ 1.1. мікроорганізми і навколишнє середовище.....(1.0 36).

Предмет мікробіологія та його зв'язок з очисткою природних та стічних вод.

Морфологія і систематика мікроорганізмів.

Процеси живлення мікроорганізмів

Будова, розмноження, систематика грибів, найпростіших, водоростей.

Фізіологія мікроорганізмів.

Біохімічне окислення. Типи дихання, закономірності росту культури мікроорганізмів.

Мікроорганізми і навколишнє середовище.

**ЗМ 1.2. Біологічна очистка стічних вод в природних та штучних умовах.....(1,5/54)**

Процеси самоочищення водойм. Сапробність.

Біологічна очистка стічних вод.

Біохімічне окислення різних класів органічних сполук в аеробних умовах.

Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки.

Біохімічна очистка в біофільтрах.

Біохімічна очистка в аеротенках.

Біологічна характеристика активного мулу та біоплівки.

Біохімічні процеси в анаеробних умовах. Метанове бродіння

Мікробіологічна корозія.

Методи біотестування з використанням тест - об'єктів.

**1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги**

<b>Вміння (за рівнями сформованості) та знання</b>	<b>Сфери діяльності</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Студенти повинні оволодіти знаннями щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за допомогою відповідних інструментів, приладів та обладнання, використовуючи відповідні методики, виконувати відбір проб ґрунтів і води та проводити відповідні аналізи з метою визначення їх характеристик;</li> <li>- користуючись відповідними методиками та засобами виконувати камеральну обробку та оформлення результатів аналізів, випробувань і знімачів для підготовки проектної документації;</li> <li>- користуючись відповідними методиками порівнювати результати аналізів санітарно-біологічних і гідрохімічних властивостей природних і стічних вод з відповідними нормативами, оцінювати їх придатність для використання; а також робити висновки щодо вибору методу обробки,</li> <li>- контролювати дотримання санітарно-гігієнічних вимог учасниками трудового процесу;</li> <li>- на основі результатів вишукувань, використовуючи біологічні тест - об'єкти,</li> </ul>	<p>Проектна, Виробнича Пошукова</p>	<p>Технологічна (проведення вишукувальних робіт; контроль за дотриманням санітарно- гігієнічних вимог та техніки безпеки)</p>



1	2	3
<p>давати оцінку токсичності води і придатності для використання;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основі результатів вишукувань, використовуючи технічні і програмні засоби реалізації інформаційних процесів, оцінювати якість елементів систем і технологічних процесів та їх вплив на навколишнє середовище</li> </ul>		
<p>В умовах виробничої діяльності на підставі технологічної інструкції, використовуючи чинну нормативну базу організувати дотримання технологічних умов трудового процесу</p>	<p>Виробнича</p>	<p>Організаційна (організація дотримання санітарно-гігієнічних вимог та техніки безпеки)</p>
<p>В умовах виробничої або побутової діяльності на основі результатів аналізу особистих потреб і усвідомлення мотивів діяльності, спираючись на принципи суб'єктно-діяльнісного підходу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати цілі власної діяльності з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів;</li> <li>- визначати структуру власної діяльності;</li> <li>- приймати рішення щодо здійснення діяльності</li> </ul>	<p>Соціально-виробнича; Соціально-побутова</p>	<p>Виконавська</p>

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Дегтерева Л.И., Сорокина Е.Б. Микробиология воды. Харьков. ХГАГХ, 2002.- 168 С.
2. Дегтерева Л.И., Гуцал И.А. Пособие к практическим занятиям и курсовой работе по технологии очистки сточных вод и микробиологии.- Харьков.ХГАГХ, 2003.-151 с.
3. Дегтерева Л.И. Методические указания к лабораторным работам по курсу Микробиология.- Харьков. ХГАГХ, 1995.- 35 с.
4. Дегтерева Л.И. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу Микробиологія.- Харків. ХНАМГ, 2010.- 35 с.
5. Бранцевич Л.Г., Лисенко Л.Н., Овод В.В., Турбин А.В. Микробиология. Практикум.- Вища школа, 1987.-220 с.

## **1.5. Анотація програми навчальної дисципліни «Мікробіологія»**

**Мета:** Підготовка фахівця з водопостачання та водовідведення який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням мікробіологічних та гідробіологічних питань оцінки якості води та біохімічних методів обробки води, управління біохімічними процесами очистки води, та контроль за цими процесами.

**Предмет:** Відомості з мікробіології питної води, джерел водопостачання, каналізації та питань біологічної очистки води, процесах, що здійснюються в аеробних та анаеробних умовах споруд природної та штучної обробки води, процесах біологічної корозії в різних умовах.

**Зміст:** Загальні відомості про мікробіологію. Морфологія і систематика мікроорганізмів. Фізіологія мікроорганізмів. Мікроорганізми і навколишнє середовище. Біохімічна очистка в природних та штучних умовах. Біологічна характеристика активного мулу і біоплівки. Методи біотестування.

### **Анотация программы обучающей дисциплины «Микробиология»**

**Цель:** Подготовка специалиста по водоснабжению и водоотведению, который будет владеть знаниями, связанными с решением микробиологических и гидробиологических вопросов оценки качества воды и биохимических методов обработки воды, управления биохимическими процессами очистки воды, а также контроль этих процессов.

**Предмет:** Сведения о микробиологии питьевой воды, источников водоснабжения, канализации и вопросов биологической очистки воды, процессах, происходящих в аэробных и анаэробных условиях сооружений естественной и искусственной обработки воды, процессах биологической коррозии в различных условиях..

**Содержание:** Общие сведения о микробиологии. Морфология и систематика микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Микроорганизмы и окружающая среда. Биохимическая очистка в естественных и искусственных условиях. Биологическая характеристика активного ила и биопленки. Методы биотестирования.

## **Anotaciya of the program of teaching discipliny«Mikrobiologiya»**

*Target:* Preparation of specialist of a water-supply and sewage system, which will own the knowledge's related to the decision of microbiological and hydro biological questions of estimation of quality of water and biochemical methods of treatment of water, biochemical process controls of water treatment, and also control after these processes.

*Object:* Taking about microbiology of drinking-water, sources of water-supply, sewage system and questions of biological water treatment, processes what is going on in aerobic and anaerobic terms of buildings of natural and artificial treatment of water, processes of biological corrosion under various conditions..

*Table of contents:* Common information about microbiology. Morphology and systematization of microorganisms. Physiology of microorganisms. Microorganisms and environment. Biochemical cleaning in natural and artificial terms. Biological description of active silt and bioplenki. Methods of biotestirovaniya.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ»

Зміст дисципліни в основному визначається програмою навчальної дисципліни «Мікробіологія» для студентів напряму 6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)". Відповідно до типового навчального плану викладання мікробіології на денному і заочному відділенні ведеться в 7 семестрі, загальна кількість годин - 90, при цьому на заочному відділенні 2 години - установчі лекції перед проходженням курсу, 76 годин самостійної роботи, 4 години - оглядові лекції, 4 години лабораторні заняття., 4 години – практичні заняття. Планом передбачено РГЗ і екзамен після закінчення 7 семестру.

На денному відділенні викладання дисципліни ведеться в 7 семестрі. Загальна кількість годин -90. Лекцій -15, практичні заняття – 15, лабораторні роботи – 15.Самостійної роботи – 45 годин

Загальний обсяг навчальної роботи студента  
за спеціальностями, спеціалізаціями, освітньо-кваліфікаційними рівнями

Напря́м, (шифр, аббревіатура)	Освітньо-кваліфікаційний рівень (бакалавр; спеціаліст; магістр)	Статус* дисципліни	Всього, кредит/годин
6.060103-«Гідротехніка (Водні ресурси)» ( )	бакалавр	О	2,5/90

\* За освітньо-професійною програмою (ОПП): **Н** - нормативна, **О** - за вибором ХНАМГ (обов'язкова), **В** - за вибором студента

## 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Табл. 2.1 - Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність спеціалізації шифр, аббревіатура	Всього, кредит/годин	Семестр(и)	Годин									Екзамени (семестри)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		КР	КП	РГР		
6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)", (денна форма)	2,5/90	7	45	15	15	15	45	-	-	15	7	
6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)", (заочна форма)	2,5/90	7	14	6	4	4	76	-	-	22	7	

## 2.2. Зміст дисципліни

### 2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

**Модуль 1: Мікробіологія.....2,5кр/90годин**

**ЗМ 1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище  
.....1кр/36годин**

1. Предмет мікробіологія та його зв'язок з очисткою природних та стічних вод.
2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.
3. Процеси живлення мікроорганізмів
4. Будова, розмноження, систематика грибів, найпростіших, водоростей
5. Фізіологія мікроорганізмів
6. Мікроорганізми і навколишнє середовище.

**ЗМ 1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах.....1,5кр/54години**

1. Біохімічне окислення. Типи дихання закономірності росту культури мікроорганізмів.
2. Процеси самоочищення водойм. Сапробність.
3. Біологічна очистка стічних вод.

4. Біохімічне окислення різних класів органічних сполук в аеробних умовах.
5. Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки.
6. Біохімічна очистка в біофільтрах.
7. Біохімічна очистка в аеротенках.
8. Біологічна характеристика активного мулу та біоплівки.
9. Біохімічні процеси в анаеробних умовах. Метанове бродиння.
9. Мікробіологічна корозія.
10. Методи біотестування з використанням тест - об'єктів.

Табл. 2.2 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

#### Денна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Мікробіологія</b>	2,5/90	15	15	15	45
<b>ЗМ1.1.</b> Мікроорганізми і навколишнє середовище.	1,0/36	6	6	6	18
<b>ЗМ1.2.</b> Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах	1,5/54	9	9	9	27

#### Заочна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Мікробіологія</b>	2,5/90	6	4	4	76
<b>ЗМ1.1.</b> Мікроорганізми і навколишнє середовище.	1,0/36	3	2	2	7
<b>ЗМ1.2.</b> Біологічна очистка стічних вод в природних та штучних умовах	1,5/54	3	2	2	7

#### 2.2.2. Лекційний курс

##### Денне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	<b>6.060103</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище.</b>	
1. Предмет мікробіологія та його зв'язок з очисткою природних та стічних вод.	1
2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.	1
3. Процеси живлення мікроорганізмів	1

Продовження табл.

<b>1</b>	<b>2</b>
4. Будова, розмноження, систематика грибів, найпростіших, водоростей.	1
5. Фізіологія мікроорганізмів	1
6. Мікроорганізми і навколишнє середовище.	1
<b>ЗМ 1.2. Біологічна очистка стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
7. Процеси самоочищення водойм. Сапробність	1
8. Біохімічне окислення. Типи дихання. Закономірності росту культури мікроорганізмів.	1
9. Біологічна очистка стічних вод.	1
10. Біохімічне окислення різних класів органічних сполук в аеробних умовах.	1
11. Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки.	1
12. Біохімічна очистка в біофільтрах.	1
13. Біохімічна очистка в аеротенках.	1
14. Біологічна характеристика активного мулу та біоплівки.	1
15. Біохімічні процеси в анаеробних умовах. Метанове бродіння.	1

### Заочне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.060103
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище</b>	
1. Предмет мікробіологія та його зв'язок з очисткою природних та стічних вод.	1
2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.	
3. Процеси живлення мікроорганізмів	
4. Будова, розмноження, систематика грибів, найпростіших, водоростей.	1
5. Фізіологія мікроорганізмів	
6. Біохімічне окислення. Типи дихання закономірності росту культури мікроорганізмів.	1
7. Мікроорганізми і навколишнє середовище.	
<b>ЗМ1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
8. Процеси самоочищення водойм. Сапробність	1
9. Біологічна очистка стічних вод.	
10. Біохімічне окислення хімічних класів органічних сполук в аеробних умовах .	
11. Біохімічна очистка в природних умовах, ґрунтові методи очистки.	
12. Біохімічна очистка в біофільтрах.	

1	2
13. Біохімічна очистка в аеротенках.	
14. Біологічна характеристика активного мулу та біоплівки.	
15. Методи біотестування з використанням тест - об'єктів.	1

### 2.2.3. Практичні (семінарські) заняття

#### Денне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.060103
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище</b>	
1. Загальні правила роботи в мікробіологічних лабораторіях	1
2. Склад і типи поживних середовищ	2
3. Методи стерилізації і пастеризації	2
Поточний контроль зі ЗМ 1.1	1
<b>ЗМ1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
4. Оцінка якості води за ступенем сапробності	2
6. Сутність біохімічних процесів очистки води	2
7. Аналіз активного мулу	2
8. Вивчення методів біотестування	2
Поточний контроль зі ЗМ 1.2	1

#### Заочне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.060103
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище</b>	
1. Методи стерилізації і пастеризації	1
2. Оцінка якості води за ступенем сапробності	1
<b>ЗМ1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
3. Сутність біохімічних процесів очистки води	1
4. Вивчення методів біотестування	1



## 2.2.4. Лабораторні роботи денне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.060103
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище</b>	
1. Поживні середовища. Методи приготування	2
2. Посіви мікрорганізмів	2
3. Самоочищення водойм. Зони сапробності	2
<b>ЗМ1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
4. Санітарно-бактеріологічний аналіз	3
5. Індикаторні організми	2
6. Біологічний аналіз активного мулу та біоплівки	4

### Заочне навчання

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.060103
<b>ЗМ1.1. Мікроорганізми і навколишнє середовище</b>	
1. Індикаторні організми	1
2. Самоочищення водойм. Зони сапробності	1
<b>ЗМ1.2. Біологічна очистки стічних вод в природних та штучних умовах</b>	
3. Біологічний аналіз активного мулу та біоплівки	2

## 2.2.5. Індивідуальне завдання:

Мета роботи – вивчення процесів біологічної очистки стічних вод в природних і штучних умовах. Розрахунок очисних споруд.

У процесі виконання розрахунково–графічної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні знання в області біологічної очистки, процесів, що проходять в біоставках, біофільтрах та ін., формування активного мулу та біоплівки, а також контроль роботи очисних споруд. Опановують навички роботи з науковою та технічною літературою, з довідниками.

Розрахунково–графічна робота виконується у 7 семестрі, приблизний обсяг 20 – 25 сторінок.

Плановий обсяг графічно-розрахункової роботи – 15 годин для студентів денної форми навчання. Плановий обсяг графічно-розрахункової роботи – 22 годин для студентів заочної форми навчання. Максимальна оцінка за кредитно-модульною системою складає 30% балів. Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання. Захист розрахунково-графічної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі екзамену.

### 2.3. Самостійна навчальна робота студента

(форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

#### Денна форма

Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
Вивчення теоретичних питань:	
1. Методика роботи в мікробіологічній лабораторії. Приготування поживних середовищ, кількісний облік мікроорганізмів.	5
2. Біохімічне окислення різних класів органічних сполук в аеробних і анаеробних умовах.	5
3. Видалення з води сполук азоту та фосфору	5
4. Оцінка якості води за ступенем сапробності. Біотестування.	5
5. Розрахунок споруд біологічної очистки в природних та штучних умовах.	5
Виконання розрахунково-графічної роботи	15

#### Заочна форма

Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
Вивчення теоретичних питань	54
Виконання РГЗ	22

### 3. Засоби контролю та структура залікового кредиту

#### Денна форма

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1 Контрольна робота Тестування	10%
ЗМ 1.2 Контрольна робота	10%
Лабораторні роботи	10%
Захист РГР	30%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 - екзамен</b>	40%
Всього за модулем 1	100%

#### Заочна форма

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
Захист РГЗ
Екзамен - відповіді на питання за білетами

### 4. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Дегтерева Л.И., Сорокина Е.Б. Микробиология воды. Харьков ХГАГХ 2002. – 168с.	ЗМ 1.1, 1.2
2	Дегтерева Л.И., Гуцал И.А. Пособие к практическим занятиям и курсовой работе по технологии очистки сточных вод и микробиологии. Харьков ХГАГХ 2003. – 151 с.	ЗМ 2.1, 1.2
3	Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. М.: Высшая школа, 1983. – 280с.	ЗМ 2.1, 1.2
4	Ротмистров М.Н., Гвоздяк П.Н., Ставская С.С. Микробиология очистки воды. – К.: Наукова думка, 1978. – 268 с.	ЗМ 2.1, 1.2
5	Возная Н.Ф. Химия и микробиология. М.: Высшая школа, 1978. – 390с.	ЗМ 2.1, 1.2
<b>2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	Бранцевич Л.Г., Лысенко Л.Н., Овод В.В., Турбин А.В. Микробиология: Практикум. – К.: Вища школа, 1987. – 220с.	ЗМ 1.1, 1.2
2	Фробишер М. Основы микробиологии. – М.: Мир 2005. – 678 с.	ЗМ 1.1, 1.2
<b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>		
1	Дегтерева Л.И. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Мікробіологія». – Харків: ХДАМГ, 2009. – 35с.	ЗМ 1.1, 1.2
2	Дегтерева Л.И., Гуцал И.А. Пособие к практическим занятиям и курсовой работе по технологии очистки сточных вод и микробиологии. – Х.: ХГАГХ, 2003. –151 с.	ЗМ 1.1, 1.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни  
«МІКРОБІОЛОГІЯ» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання  
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, напрямку підготовки 6.060103  
«Гідротехніка (Водні ресурси)»

Укладачі: **ДЕГТЕРЕВА** Людмила Іванівна  
**БУЛГАКОВА** Олеся Вікторівна

В авторській редакції  
Комп'ютерне верстання *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 115 Р

---

Підп. до друку 09.06.2011 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 1,1
Тираж 10 пр.	Зам. № 7250

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rektorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rektorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК №4064 від 12.05.2011 р.