

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан біологічного  
факультету

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

**ВЕЛИКИЙ ПРАКТИКУМ З МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**  
(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

Спеціальності 101 «Екологія та охорона навколишнього  
середовища»

(шифр, назва спеціальності)

**Укладачі** к.б.н., доцент Горбань Валерій Віталійович

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри загальної та  
прикладної екології і зоології

Протокол № від “ ” серпня 2017 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
біологічного факультету

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2017 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ініціали, прізвище)

2017 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 0401 <u>«Природничі науки»</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність <u>101</u> <u>«Екологія»</u> (шифр і назва) ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»	<b>Рік підготовки:</b>	
		2-й	2-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання: – 6 год	Рівень вищої освіти: <i>магістерський</i>	год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		36 год.	24 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		84 год.	96 год.
<b>Вид контролю:</b> залік			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Великий практикум з моніторингу довкілля» є підготовка фахівців профільної галузі для проведення моніторингу довкілля, зокрема атмосферного повітря, поверхневих вод, стану ґрунтів, радіоактивного забруднення природного середовища.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Великий практикум з моніторингу довкілля» є: оволодіння науково-методичною базою щодо вимірювання параметрів і визначення показників стану довкілля; засвоєння фізико-хімічних методів моніторингу екологічного забруднення довкілля; вивчення методів біологічного моніторингу довкілля.

Згідно з вимогами освітньої (освітньо-професійної, освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання (компетентностей):

- використовувати знання і практичні навички з курсу «Великий практикум з моніторингу довкілля» для оцінки стану довкілля;
- використовувати математичні знання для статистичної обробки даних спостережень за станом довкілля;
- використовувати знання наук про Землю (гідрології, ґрунтознавства, метеорології та кліматології, геології з основами геоморфології) для дослідження явищ та процесів, що відбуваються в природному середовищі;
- використовувати знання про біорізноманіття та біологічні об'єкти для індикації стану довкілля;
- здобути навички роботи в комп'ютерних мережах для збору, аналізу і обробки інформації про стан довкілля;
- здобути навички роботи з приладами для оцінки стану компонентів довкілля;
- здобути навички відбору зразків (проб) природних компонентів для аналізів;
- здобути навички польових досліджень;
- здобути базові уявлення про моніторинг атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти;
- здатність забезпечувати необхідний рівень охорони природи та індивідуальної безпеки;
- здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря природних вод, ґрунтів та стану біоти;
- оволодіти методами визначення джерел і шляхів надходження у навколишнє середовище шкідливих компонентів та здатність оцінити їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Курс «Великий практикум з моніторингу довкілля» пов'язаний із такими навчальними дисциплінами, як «Моніторинг довкілля», «Біоіндикація та біометрія», «Екологія», «Хімія», «Фізика». Уміння, які студент отримав під час опанування «Великого практикуму з моніторингу довкілля» будуть використанні під час виробничої практики.

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

#### ***Розділ 1. Моніторинг за станом атмосферного повітря та ґрунту***

*Тема 1. Інструментальний моніторинг за станом атмосферного повітря.*

Види моніторингу довкілля. Джерела і види забруднень атмосфери. ГДК речовин в повітрі робочої зони. Визначення фізико-хімічних параметрів атмосфери та концентрацій забруднюючих речовин у повітрі.

*Тема 2. Методи відбору проб атмосферного повітря та його санітарно-гігієнічна оцінка.*

Аспіраційний та седиментаційний метод відбору проб повітря. Висота і тривалість відбору проб. Засоби вимірювання. Умови відбору проб. Санітарно-гігієнічна оцінка повітря.

*Тема 3. Визначення індексу забруднення ґрунтів важкими металами.*

Задачі спостережень за станом ґрунтів. Особливості екологічного моніторингу едафотопів. Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів. Методологія розрахунку індексу забруднення ґрунтів (ІЗГ) важкими металами.

*Тема 4. Визначення хімічних сполук в ґрунтах різного походження за морфологічними ознаками.*

Стандартний трикутник С.А. Захарова. Колір ґрунту та інтенсивність його забарвлення. Хімічний склад умовно чистих та антропогенно порушених ґрунтів. Визначення різниці в інтенсивності кольору ґрунтів із різним складом хімічних сполук.

## **Розділ 2. Моніторинг водних середовищ**

*Тема 5. Оцінка екологічного стану водопровідної та річкової води за окисно-відновним потенціалом.*

Моніторинг поверхневих вод. Завдання системи моніторингу водних об'єктів. Забруднення водних екосистем, що підлягають обов'язковому нормуванню. Окисно-відновний потенціал та водневий показник як рушійні фактори хімічної активності сполук та інтенсифікації розвитку бактерій.

*Тема 6. Аналіз електропровідності та в'язкості водних розчинів.*

Необхідність вимірювань електропровідності та в'язкості води. Зв'язок електричного пропускання з мінералізацією води. Нормативи питомої електропровідності для питних вод. Визначення питомої в'язкості води. Прилади для вимірювання в'язкості водних розчинів. Розрахунки питомої електропровідності та в'язкості з використанням спеціальних емпіричних формул.

*Тема 7. Діафрагменний електроліз водогінної та бутильованої води.*

Пристрій і принцип роботи електроактиватора АП-4. Відмінності фізико-хімічних параметрів аноліту та католіту. Антисептичні властивості аноліту.

*Тема 8. Біоіндикаційна оцінка токсичності стічних вод із використанням ростового тесту.*

Типи та хімічний склад стічних вод. Особливості фітоіндикації. Критерії відбору тест-рослин для індикації стану водойм. Особливості хімічного складу стоків машинобудівельного заводу та оцінка його фітотоксичності.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь-ого	у тому числі					усь-ого	у тому числі				
		л	с/п	лаб	сам. роб.	інд. завд. (при наяв-ті)		л	с/п	лаб	сам. роб.	інд. завд. (при наяв-ті)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

Тема 1. Інструментальний моніторинг за станом атмосферного повітря.				4	10					4	10	
Тема 2. Методи відбору проб атмосферного повітря та його санітарно-гігієнічна оцінка.				4	10					4	10	
Тема 3. Визначення індексу забруднення ґрунтів важкими металами.				4	10					4	10	
Тема 4. Визначення хімічних сполук в ґрунтах різного походження за морфологічними ознаками.				4	15					4	15	
Тема 5. Оцінка екологічного стану водопровідної та річкової води за окисно-відновним потенціалом.				4	15					2	15	
Тема 6. Аналіз електропровідності та в'язкості водних розчинів.				4	16					2	16	
Тема 7. Діафрагменний електроліз водогінної та бутильованої води.				4	4					2	10	
Тема 8. Біоіндикаційна				4	4					2	10	

оцінка токсичності стічних вод із використанням ростового тесту.												
Разом				32	84					24	96	

### 5. Теми семінарських занять (практичних/лабораторних)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Інструментальний моніторинг за станом атмосферного повітря	4	4
2	Методи відбору проб атмосферного повітря та його санітарно-гігієнічна оцінка.	4	4
3	Визначення індексу забруднення ґрунтів важкими металами.	4	4
4	Визначення хімічних сполук в ґрунтах різного походження за морфологічними ознаками.	4	4
5	Оцінка екологічного стану водопровідної та річкової води за окисно-відновним потенціалом.	4	2
6	Аналіз електропровідності та в'язкості водних розчинів.	4	2
7	Діафрагменний електроліз водогінної та бутильованої води.	4	2
8	Біоіндикаційна оцінка токсичності стічних вод із використанням ростового тесту.	4	2
Разом		32	24

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Інструментальний моніторинг за станом атмосферного повітря	4	10
2	Методи відбору проб атмосферного повітря та його санітарно-гігієнічна оцінка.	4	10
3	Визначення індексу забруднення ґрунтів важкими металами.	4	10
4	Визначення хімічних сполук в ґрунтах різного походження за морфологічними ознаками.	4	15
5	Оцінка екологічного стану водопровідної та річкової води за окисно-відновним потенціалом.	4	15
6	Аналіз електропровідності та в'язкості водних розчинів.	4	16
7	Діафрагменний електроліз водогінної та бутильованої води.	4	10
8	Біоіндикаційна оцінка токсичності стічних вод із використанням ростового тесту.	4	10
Разом		32	96

## Написання статті

Стаття подається в друкованому вигляді з презентацією. Тему *статті* студент отримує згідно з порядковим номером в академічному журналі. Результати виконання завдання також заносяться до *системи рейтингу* та оцінюються за такими критеріями:

- 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 статті;

Результат виконання і захисту студентом кожної статті оцінюється за такою шкалою:

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

### Орієнтовані теми статей:

1. ГДК і закордонні регламентації нормативів шкідливих речовин навколишнього природного середовища.

2. Автоматизовані системи контролю забруднення природного середовища, використовувані в Україні (українського та зарубіжного виробництва): застосування, основні вузли, принцип роботи, параметри вимірювання, дозволяюча здатність.

3. Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. Висота, тривалість, умови відбору проб.

4. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Вимір швидкості та напрямку вітру (за допомогою метеостанції М-49, вітромірів, анемометрів, флюгерів, вимпелів та ін.). Приклади виміру і розрахунку.

5. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Вимір вологості та температури повітря (за допомогою метеостанції М-49 у лабораторіях типу ПОСТ, аспіраційного психрометра). Приклад виміру і розрахунку.

6. Транскордонний моніторинг.

7. Космічний моніторинг довкілля. Приклади.

8. Гравіметричний метод аналізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.

9. Газова хроматографія в моніторингу довкілля. Приклади методик.

10. Абсолютна потенціометрія в моніторингу довкілля. Приклади методик.

11. Вольтамперометрія (полярографічний аналіз) в моніторингу довкілля. Приклади методик.

12. Кондуктометрія в моніторингу довкілля. Приклади методик.

13. Атомно-емісійний спектральний аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.

14. Люмінесцентний аналіз в моніторингу довкілля. Приклади методик.

15. Хемілюмінесцентний аналіз у моніторингу довкілля. Приклади методик.

16. Радіометричні методи аналізу концентрацій хімічних сполук/речовин у моніторингу довкілля. Приклади методик.

17. Біологічні та біохімічні методи аналізу в моніторингу довкілля. Приклади методик.

18. Хребетні та безхребетні – індикатори стану забруднення довкілля.

### **Презентація до статті:**

Презентація виконується на комп'ютері з використанням програми Microsoft Office PowerPoint. Загальна кількість слайдів повинна становити у межах від 10 до 13. На титульному слайді вказати назву статті і П.І.Б. виконавця. На другому слайді визначають актуальність, мету і завдання статті. Основна частина презентації оформлюється згідно зі структурними частинами статті. Перевага надається презентації з ілюстраціями, схемами, таблицями тощо. В кінці презентації обов'язково представити висновки.

## **7. Види контролю і система накопичення балів**

№ п/п	Вид контрольного заходу	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Підготовка протоколу лабораторного заняття	6	2	12
2	Захист лабораторної роботи	6	2	12
3	Усне опитування	2	10	20
4	Письмова контрольна робота	1	6	6
5	Тестовий контроль	2	5	10
6	Підсумковий Написання	1	20	20



	контроль – залік	статті			
		Співбесіда за вивченим матеріалом курсу	1	20	20
Усього			19		100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (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 можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## 8. Рекомендована література

### Основна:

1. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. – [ 2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 232 с.

2. Юхневич Г.Г. Микроорганизмы в биоиндикации и биотестировании: [лаб. практикум] / Г.Г. Юхневич, И.М. Колесник. – Гродно : ГрГУ, 2012. – 51 с.

3. Шалімов М.О. Біоіндикація: конспект лекцій для студ. спец. 8.040106 – екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / М.О. Шалімов. – О. : Наука і техніка, 2011. – 124 с.

4. Экология: учебник / [В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.] ; под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Логос, 2005. – 504 с.

5. Зинченко Т.Д. Биоиндикация как поиск информативных компонентов водных экосистем / Т.Д. Зинченко. – Тольятти : Институт Волжского бассейна РАН, 2004. – 527 с.

6. Клименко М.О. Моніторинг довкілля / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.

7. Троянський О.І. Моніторинг якості води / О.І. Троянський. – Житомир : Волинь, 2004. – 192 с.
8. Клименко М.О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології / М.О. Клименко, П.М. Скрипчук. – К. : Алеута, 2006. – 368 с.
9. Троянський О. І. Моніторинг якості повітря / О.І. Троянський, О.А. Дашковський. – Житомир : Волинь, 2004. – 160 с.
10. Федішин Б.М. Хімія та екологія атмосфери / Б.М. Федішин. – К. : Алеута, 2003. – 272 с.
11. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М. : Изд. центр «Академия», 2007. – 288 с.
12. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю.І. Посудін. – К. : Світ, 2003. – 288 с.
13. Егорова Е.И. Биотестирование и биоиндикация окружающей среды : учеб. пособие по курсу «Биотестирование» / Е.И. Егорова, В.И. Белолипецкая. – Обнинск : ИАТЭ, 2000. – 80 с.
14. Биологическая очистка хромсодержащих промышленных сточных вод / [Квасников Е. И., Серпокрылов Н. С., Ключникова Т. М. и др.] – К. : Наукова думка, 1990. – 112 с.
15. Шуберта Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Р. Шуберт ; пер. с нем. – М. : Мир, 1988. – 350 с.

#### **Додаткова:**

1. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли / А.П. Клименко. – М. : Химия, 1978. – 198 с.
2. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга / К.С. Бурдин. – М. : МГУ, 1985. – 158 с.
3. Химия окружающей среды [пер. с англ.] / Под ред. А.П. Цыганкова. – М. : Химия, 1982. – 600 с.
4. Гордон Г.М. Контроль пылеулавливающих установок / Г.М. Гордон, И.Л. Пейсахов. – М. : Металлургия, 1973. – 384 с.
5. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия / В.Ф. Крамаренко. – К. : Вища школа, 1989. – 447 с.
6. Назарук М.М. Практикум із основ екології та соціоекології / М.М. Назарук, Б.В. Сенчина. – Львів : Афіша, 2000. – 116 с.
7. Перегуд Е.А. Химический анализ воздуха / Е.А. Перегуд. – Л. : Химия, 1978. – 328 с.
8. Кульский Л.А. Химия и микробиология воды / Л.А. Кульский. – К. : Вища школа, 1987. – 175 с.
9. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте: пер. с нем. / В. Лейте. – Л. : Химия, 1980. – 340 с.
10. Хоботьев В. Г. Детоксикация вод, содержащих тяжелые металлы,

хлорококковими водорослями / В. Г. Хоботьев // Биологическое самоочищение и формирование качества воды. – М. : Наука, 1975. – С. 62–63.

11. Хаврычев М.П. Изучение сорбирующей способности биомассы микроорганизмов по отношению к некоторым радионуклидам / М.П. Хаврычев, И.Ю. Мареев, В.Ф. Помыткин // Микробиология. – 1994. – Т. 63, № 1. – С. 145–151.

12. Домбровский К.О. Экологическая оценка малых рек г. Запорожья с помощью интегрального индекса экологического состояния / К.О. Домбровский, К.С. Крупей // Экология человека: здоровье, культура и качество жизни : III Международная конференция, 26-27 окт. 2011 г. : тезисы докл. – Москва: МГГУ им. М.А. Шолохова, 2011. – С. 220.

13. Крупей К.С. Комплексна оцінка екологічного стану р. Мокра Московка / К.С. Крупей // Сучасні проблеми біології, екології та хімії : збірка матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю біологічного факультету, 11-13 трав. 2012 р. : тези доп. – Запоріжжя: Сору Art, 2012. – С. 405-406.

14. Алимов А.Ф. Разнообразие, сложность, стабильность, выносливость экологических систем / А.Ф. Алимов // Журнал общей биологии. – 1994. – Т. 55. – № 3. – С. 285.

15. Кривоуццкий Д.А. Биоиндикация в системе наук о состоянии окружающей человека среды / Д.А. Кривоуццкий // Проблемы экологии : Матер. I Учредит. совещ. акад. наук соц. стран по пробл. «Экология», Суздаль, май, 1990 г. : тезисы докл. – Петрозаводск, 1990. – С. 42-69.

### Інформаційні ресурси

1. Сайт ТОВ «Інститут регіональних екологічних досліджень». - Режим доступу: <http://irer.com.ua>.

2. Український екологічний сервер ProEco. - Режим доступу: <http://proeco.visti.net>.

3. Сайт всеукраїнської екологічної ліги. - Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/index.html>.

4. Сайт відділу моніторингу навколишнього середовища фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища та людини Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. - Режим доступу: [https:// sites. google. com/ site/envmondep/contact-us](https://sites.google.com/site/envmondep/contact-us).

5. Науково-дослідний центр космічної гідрометеорології «Планета». - Режим доступу: <http://planet.iitp.ru/index1.html>.

Погоджено \_\_\_\_\_  
 відділ з навчальної роботи  
 « \_\_\_\_\_ »

