

# МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра раціонального природокористування та охорони навколишнього  
середовища



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ВПП2.06 МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Спеціальність 101 Екологія

Освітній рівень Перший (бакалаврський)

2020– 2021 навч. рік

Робоча програма навчальної дисципліни/освітньої компоненти «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»


Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»  
спеціальності 101 Екологія

Розробники: к.х.н., доцент, доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища МДУ Пастернак О.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища



Г.О. Черніченко

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 Природничі науки	Вибіркова	
Змістових модулів – 3	ОПП «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»  Спеціальність: 101 Екологія	<b>Рік підготовки:</b>	
		3-й	3-й
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 90		6-й	6-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень Перший (бакалаврський)	12 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		18 год.	8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	78 год.
		<b>Вид контролю: залік</b>	

### Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 33/67

для заочної форми здобуття освіти – 17/83

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної дисципліни: формування професійних компетентностей здобувачів на основі поглиблення комплексу теоретичних знань про якісні та кількісні методи одержання інформації щодо параметрів навколишнього середовища.

**Завдання** вивчення дисципліни «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» передбачає: обирати методи дослідження параметрів стану атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів; оволодіти методиками вимірювання параметрів навколишнього середовища.

**Місце навчальної дисципліни в освітній програмі.** Навчальна дисципліна «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» спрямована на опанування наступних компетентностей:

### Загальні компетентності

КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

КП-7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

**Передумови для вивчення дисципліни:** дисципліна «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» вивчається після вивчення дисциплін «Загальна екологія та неоекологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Моніторинг довкілля».

### Програмні результати навчання:

РН-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Актуальні питання вимірювання параметрів довкілля

#### Тема 1. Загальна схема аналізу об'єктів довкілля

Етапи здійснення аналізу. Якісний аналіз. Кількісний аналіз. Інструментальні методи. Методи дослідження стану довкілля Хімічні методи. Фізичні методи. Фізико-хімічні методи. Біологічні методи. Математичні методи.

#### Пробовідбір і підготовка зразків для дослідження

Вода, повітря, ґрунт як об'єкт дослідження. Відбір проб води. Підготовка проб води, та їх збереження. Відбір проб повітря. Відбір проб ґрунту. Підготовка ґрунту до аналізу. Відбір проб снігу та дощу.

#### Тема 2. Дистанційні методи

Дистанційне зондування Землі. Застосування дистанційного зондування для екологічних досліджень атмосфери, гідросфери. Інформаційні ресурси ДЗЗ.

### Змістовий модуль 2. Біологічні та хімічні методи вимірювання параметрів довкілля

#### Тема 1. Біологічні методи

Теоретичні основи біоіндикації. Основні напрямки біоіндикації. Класифікація біоіндикаторів. Біогеохімічний метод індикації. Методи фітоіндикації. Оцінка забрудненості повітря за допомогою лишайників. Біологічні тести при оцінці забруднень довкілля. Біоіндикація ступеня порушення екосистем. Ґрунтово-зоологічний метод. Вищі рослини як індикатори забруднення.

#### Тема 2. Хімічні методи аналізу довкілля

Особливості застосування хімічних методів. Гравіметричний метод. Титриметричний метод. Кислотне-основне титрування. Перманганатометрія. Йодометрія. Броматометрія. Хроматометрія. Методи осадження і комплексоутворення. Експрес-аналіз повітря.

### Змістовий модуль 3. Фізико-хімічні методи вимірювання параметрів довкілля

#### Тема 1. Оптичні методи аналізу

Головні характеристики електромагнітного випромінювання. Класифікація оптичних методів аналізу. Колориметричний метод. Фотометричний метод аналізу. Спектрофотометрія. Рефрактометрія. Нефелометричний і турбідиметричний методи.

### Тема 3. Електрохімічні методи аналізу

Електродні потенціали. Метод прямої потенціометрії. Визначення рН розчинів. Потенціометричне титрування. Кондуктометричний метод аналізу. Хроматографічний метод: газорідина, тонкошарова, паперова, йонна.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
Л		П	Лаб	Інд	С.р.	Л		П	Лаб	Інд	С.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Актуальні питання вимірювання параметрів довкілля</b>												
Тема 1. Загальна схема аналізу об'єктів довкілля	10	2	2			6	10	1	1			8
Тема 2. Дистанційні методи	20	2	4			14	20	1	1			18
Разом за змістовим модулем 1	30	4	6			20	30	2	2			26
<b>Змістовий модуль 2. Хімічні та біологічні методи вимірювання параметрів довкілля</b>												
Тема 1. Біологічні методи	10	2	2			6	10		1			9
Тема 2. Хімічні методи	20	2	4			14	20	1	2			17
Разом за змістовним модулем 2	30	4	6			20	30	1	3			26
<b>Змістовий модуль 3. Фізико-хімічні методи вимірювання параметрів довкілля</b>												
Тема 1. Оптичні методи аналізу	10	2	2			6	10	1	1			8
Тема 2. Електрохімічні методи аналізу	20	2	4			14	20	1	2			17
Разом за змістовим модулем 3	30	4	6			20	30	2	3			25
<b>Усього годин</b>	90	12	18			60	90	4	8			78

### 5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Хімічні методи вимірювання параметрів навколишнього середовища	4
2.	Біологічні методи дослідження довкілля	4
3.	Фізико-хімічні методи вимірювання параметрів навколишнього середовища	4
4.	Фізичні методи вимірювання параметрів довкілля	4
5.	Теоретичні основи методів вимірювання параметрів довкілля	2

## 6. Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає роботу з літературними джерелами, створення опорного конспекту теоретичного матеріалу, підготовку до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, до поточного та підсумкового контролю знань.

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Загальна схема аналізу об'єктів довкілля	6
2	Пробовідбір і підготовка зразків для дослідження	14
3	Оптичні методи аналізу	6
4	Електрохімічні методи аналізу	14
5	Біоіндикація параметрів навколишнього середовища	6
6	Екологічні дослідження живої речовини	14

## 7. Індивідуальні завдання.

Індивідуальне завдання виконується в межах часу самостійної позааудиторної роботи. Індивідуальне завдання може бути виконано у вигляді анотованого звіту періодичних джерел, реферативного дослідження за періодичними виданнями, початкового етапу науково-дослідної роботи з моніторингу довкілля.

Анотований звіт. Сучасна інформація за науковим напрямом публікується у періодичних виданнях, анотування дозволить узагальнити новітню інформацію за темою. Для підготовки анотованого звіту використовувати можуть бути використані журнал Nature/Monitoring, Journal of Environmental Monitoring та інші інформаційні ресурси наукового спрямування. Тема повинна бути узгоджена з викладачем.

## 8. Методи навчання

Методи аудиторного викладу навчального матеріалу: лекція (оглядова, навчальна), лекція – дискусія, лекція-візуалізація, лабораторні роботи, метод проектів, круглий стіл.

Методи самостійної роботи студентів: робота з навчальною літературою та іншими засобами навчальної інформації; виконання практичних завдань.

## 9. Критерії оцінювання

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на аудиторних заняттях (1-2);
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття (1-2);
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань (1-3);
- виконання практичних завдань (5-8);
- анотований звіт (max 10)
- результати тестування;
- написання рефератів (max 15);
- участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах (5);
- підготовка наукової доповіді (тез) на конференцію (10)
- наукової роботи на конкурс (max 15)

3. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання здобувачем індивідуального завдання.

**Орієнтовний перелік питань ітогового контролю**

1. Фактори та параметри навколишнього середовища.
2. Класифікація параметрів довкілля
3. Етапи здійснення аналізу.

Якісний аналіз.

4. Кількісний аналіз.
5. Інструментальні методи.
6. Хімічні методи дослідження об'єктів довкілля..
7. Фізичні методи дослідження об'єктів довкілля..
8. Фізико-хімічні методи дослідження об'єктів довкілля..
9. Біологічні методи дослідження стану довкілля.
10. Методика відбору проб води. Підготовка проб води, та їх збереження.
11. Методика відбору проб повітря.
12. Методика відбору проб ґрунту. Підготовка ґрунту до аналізу.
13. Методика відбору проб снігу та дощу.
14. Оптичні методи аналізу
15. Колориметричний метод.
16. Фотометричний метод аналізу.
17. Спектрофотометрія.
18. Рефрактометрія.
19. Нефелометричний і турбідиметричний методи.
20. Електрохімічні методи аналізу
21. Потенціометричні методи
22. Кондуктометричний метод аналізу.
23. Основні напрямки біоіндикації.
24. Методи фітоіндикації стану довкілля.
25. Оцінка забрудненості повітря за допомогою лишайників.
26. Біологічні тести при оцінці забруднень довкілля.
27. Використання вищих рослин як індикаторів забруднення.
28. Методи вимірювання параметрів ґрунтів
29. Методи вимірювання параметрів води
30. Озонова дірка, вимірювання «товщини» шару озону
31. Методи вимірювання атмосферних забруднень
32. Вимірювання параметрів аерозолів

### 10. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: тести; ановані звіти, реферати; розрахункові роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; презентації та виступи на наукових заходах; завдання на лабораторному обладнанні.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	30	100
15	15	15	15	10		

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку

90 – 100	<b>A</b>	Відмінно	Зараховано
82-89	<b>B</b>	Добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	Задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

1. Інтерактивна дошка, проектор, ПК (ноутбук).
2. Обладнання навчальної лабораторії Науково-дослідний екологічний центр
3. Елементи дистанційного курсу на навчальному порталі MOODLE

## 13. Рекомендовані джерела інформації

### Базові

1. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля [Текст] : навчальний посібник / Я. Ф. Ломницька, В. О. Василечко, С. І. Чихрій. – Львів : Новий Світ-2000, 2011. – 588 с.
2. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. 2-е видання. – К: Printline, 2015. - 335 с.
3. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища [Текст] : навчальний посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудуар та ін. - К. : НАУ-друк, 2009. - 312 с
4. Скиба Ю. А., Лазебна О. М. Моніторинг довкілля : практичний курс: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2013. -216 с.

### Додаткові

1. Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: Підручник. К.: 2013. 354 с.
2. Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. – К.: 2012. – 426 с.
3. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. — Київ: Світ, 2003. — 288 с
4. 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.
5. Клименко, М. О.Моніторинг довкілля [Текст] : практикум / М.О. Клименко, Н.В. Кнорр, Ю.В. Пилипенко. - К. : Кондор, 2012. - 286 с.
6. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи : підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.

### Інформаційні ресурси

1. Міжнародний мультидисциплінарний журнал Journal of Environmental Monitoring <http://pubs.rsc.org/en/journals>
2. Загальнонауковий журнал Nature, розділ Monitoring <http://www.nature.com>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>
4. Промислова екологія: спільнота фахівців-екологів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco.com.ua/>



