

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету

Гірничо-екологічного

30 серпня 2021 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 19 «Моніторинг довкілля»


для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «бакалавр»  
спеціальності 183 «Технології захисту природного середовища»

освітньо-професійна програма «Технології захисту навколишнього  
середовища»  
факультет гірничо-екологічний  
кафедра екології

Схвалено на засіданні кафедри  
екології

28 серпня 2021 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

 Ірина КОЦЮБА

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент Олена ГЕРАСИМЧУК  
(науковий ступінь, посада, ПРІЗВИЩЕ, власне ім'я)

кандидат біологічних наук, доцент Оксана АЛПАТОВА  
(науковий ступінь, посада, ПРІЗВИЩЕ, власне ім'я)

Житомир  
2020– 2021 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 7	Галузь знань шифр галузі 10 «Природничі науки»	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність код спеціальності: 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		3-й	4-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 210		5-й, 6-й	8-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 2 самостійної роботи – 4	Освітній ступінь «бакалавр»	48 год.	8 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		48 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		82 год.	190 год.
		Вид контролю: __іспит__	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 61 % аудиторних занять, 39 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10% аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** є підготовка фахівців зі знанням екологічних проблем природокористування, причин і наслідків несприятливого впливу джерел антропогенного забруднення навколишнього середовища, способів виявлення несприятливого впливу, правил обліку і оцінки стану об'єктів навколишнього середовища та екологічної безпеки територій та об'єктів. У процесі вивчення курсу студенти отримають знання про призначення моніторингу та його види, системи методів спостереження і наземного забезпечення, управління та зворотні зв'язки, методи контролю.

**Завданнями** вивчення дисципліни - вивчення цієї дисципліни закладає знання і навички для ведення екологічного контролю та успішного вирішення управлінських проблем в галузі охорони довкілля.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких компетенцій:

### 1. Загальні компетентності (вміти):

K01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

K18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

K20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

K30. Здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти.

K33. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

### 2. Програвні результати (знати):

ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР11. Уміння прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР20. Уміння формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПР22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 4

### 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовний модуль 1. Методологічні та організаційні основи моніторингу довкілля.**

**Тема 1. Суть моніторингу та його роль у регулюванні станом довкілля. (К 01; ПР 05)**

Моніторинг як система спостережень за екологічним станом об'єктів довкілля. Предмет та об'єкти моніторингу. Історичний нарис розвитку моніторингу, його завдання та функції, місце у регулюванні станом довкілля. Системи спостережень за об'єктами довкілля. Класифікація моніторингу.

**Тема 2. Нормативно-правова та методологічна бази моніторингу довкілля. (К 01, К 08, К 18; ПР 05 )**

Правовий механізм у регулюванні відносин між суб'єктами моніторингу. Законодавча база України за контролем і дотриманням екологічних норм об'єктів довкілля. Методологічні підходи до обмеження забруднення довкілля. Загальні методологічні засади щодо видів досліджень за об'єктами довкілля.

**Тема 3. Організація моніторингу довкілля в Україні. (К 14, К 18; ПР 05)**

Принципи створення і функціонування системи моніторингу в Україні. Суб'єкти моніторингу та координуючі органи. Фінансове забезпечення. Методологічне та метрологічне забезпечення складових частин системи моніторингу. Організаційна та просторова структури моніторингу в Україні. Програмне забезпечення.

**Змістовний модуль 2. Моніторинг повітряного басейну.**

**Тема 1. Організація робіт зі збору інформації про стан атмосфери. (К 08, К 11, К 20; ПР 21)**

Завдання моніторингу атмосфери. Підготовчі роботи для організації мережі спостережень. Пости спостережень, їх розміщення та кількість. Програми та терміни спостережень. Супутні спостереження. Методологія пробовідбору. Способи пробо відбору. Особливості міграційних процесів забруднювачів у повітрі. Види сорбентів і їх оцінка.

**Тема 2. Технічні засоби пробовідбору повітря. (К 20, К 30, К 33; ПР 21)**

Характеристика проблем апаратурної реалізації відбору проб і проведення аналізів. Вимоги до технічних засобів пробо відбору. Технічні характеристики та специфіка використання обладнання для відбору проб аспіраційним, обмінним та вакуумним методами. Технічні засоби для експрес-контролю за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 5

вмістом забруднювачів у робочій зоні. Обладнання для підготовки та аналізу проб у лабораторних умовах. Автоматизовані системи контролю за забрудненням атмосфери.

### **Тема 3. Методологія спостережень за радіоактивним забрудненням атмосфери. (К 18, К 20, К 30, К 33; ПР 05, ПР 21 )**

Поведінка радіонуклідів в атмосфері. Види та склад спостережень за атмосферою радіоактивністю. Програми спостережень. Вибір місця і обладнання для пункту спостережень. Технічне обладнання для відбору проб аерозолі, випадань та атмосферних опадів. Умови використання пробовідбірних обладнань. Збереження проб.

### **Змістовний модуль 3. Організація моніторингу земельних ресурсів.**

#### **Тема 1. Характеристика ґрунтових деградацій та їх розвиток при сучасному землекористуванні. (К 14, К 18; ПР 05, ПР 11)**

Природні та антропогенні чинники деградації ґрунтів. Сучасні масштаби фізичної, хімічної та біологічної деградації. Характер негативного впливу на земельні ресурси добування сировини і матеріалів, промислового та сільськогосподарського виробництва, комунального господарства.

#### **Тема 2. Види моніторингу ґрунтів, завдання та методологія виконання. (К 30, К 33; ПР 05, ПР 21)**

Види моніторингу: фоновий, виробничий, кризовий, науковий та спеціальний. Суб'єкти моніторингу. Об'єкти моніторингу. Моніторинг ґрунтів промислово-міських агломерацій, сільськогосподарських та лісових угідь. Технологія відбору проб. Технічні засоби відбору проб.

#### **Тема 3. Санітарно-мікробіологічний моніторинг ґрунтів. (К 20, К 30, К 33; ПР 05, ПР 20. ПР 21)**

Об'єкти санітарно-мікробіологічного моніторингу. Методологія санітарного контролю ґрунтів сільськогосподарського призначення, територій дошкільних закладів, рекреаційних зон, зрошувальних масивів, кладовищ та могильників худоби. Методологія відбору проб. Порядок підготовки пробовідбірних обладнань, пакування та збереження проб.

### **Змістовний модуль 4. Моніторинг гідросфери.**

#### **Тема 1. Гідросфера, як об'єкт моніторингових досліджень. (К 18, К 30, К 33; ПР 05. ПР 11)**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 6

Характеристика та аналіз використання водних ресурсів України. Розвиток та удосконалення державного моніторингу водних ресурсів. Джерела та види забруднень водних об'єктів Особливості міграційних процесів забруднювачів у водних середовищах.. Організація роботи системи моніторингу водних об'єктів. Види моніторингу поверхневих вод. Організація моніторингової мережі на відкритих водних об'єктах за відсутності та наявності локального джерела впливу. Технічна безпека при веденні моніторингу на відкритих водних об'єктах.

## **Тема 2. Організація санітарно-гігієнічного моніторингу водних об'єктів при водоспоживанні. (К 11, К 18, К 30, К 33; ПР 22)**

Цільове призначення водних об'єктів. Санітарно-гігієнічні показники складу води. Особливості моніторингу водних об'єктів господарсько-побутового призначення. Моніторинг водойм призначених для культурно-оздоровчих цілей.

Санітарно-гігієнічний та мікробіологічний моніторинг ґрунтів.

## **Тема 3. Методологія пробовідбору об'єктів гідросфери. (К 08, К 11, К 30, К 33; ПР 21)**

Пробовідбір із підземних водних джерел. Відбір проб атмосферних опадів. Пробовідбір донних відкладень. Види проб. Вибір місць пробовідбору. Просторове координування місць відбору проб. Частота і терміни пробо відбору. Упакування і збереження проб.

## **Тема 4. Технічні засоби пробовідбору об'єктів гідросфери. (К 30, К 33; ПР 21)**

Вимоги до засобів пробовідбору води та донних відкладів. Технічна характеристика та умови використання технічних засобів для пробовідбору води із відкритих водних джерел (типи батометрів, накопичувачів, пробовідбірна система «Мідія»). Технічна характеристика та умови використання технічних засобів пробо відбору донних відкладень (пробовідбірники, дночерпач, екструери). Визначення глибини у точках відбору. Первинна обробка, консервація, зберігання та ідентифікація проб.

## **Змістовний модуль 5. Біологічний моніторинг та моніторинг біоресурсів**

### **Тема 1. Теоретичні та концептуальні основи біологічного моніторингу. (К 18, К 20; ПР 05)**

Екологічні аспекти біоіндикації.. Класифікація стресорів для біологічних систем. Реакції біологічних систем на різні види стресу. Закономірності

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 7

біоіндикації на різних рівнях організації біологічних систем. Специфічна, неспецифічна та пряма біоіндикація. Види біоіндикаторів (чутливий, акумулятивний, побічний). Пристосування організмів до стресу.

## **Тема 2. Відхилення від норм у організмів під впливом антропогенних стресорів. (К 18; ПР 05)**

Мікроскопічні та макроскопічні зміни у рослин. Вплив стресора на анатомо-морфологічні структури у тварин. Дія стресорів на біоритми та поведінку тварин, характер поширення рослин, динаміку рослинних популяцій та біоценозів. Динаміка тваринних популяцій. Ландшафтні зміни.

## **Тема 3. Методологія практичного застосування біологічного моніторингу у дослідженні екосистем. (К 20; ПР 21)**

Загальні принципи застосування біоіндикаторів. Індикаторні рослини, тварини, мікроорганізми. Оцінка якості повітря, ґрунтів, рослин та води з допомогою біоіндикаторів. Біохімічні, генетичні, морфологічні, фізіологічні методи біотестування.

## **Тема 4. Моніторинг лісових біоресурсів. (К 01, К 14; ПР 11)**

Роль лісу у функціонуванні біосфери. Фактори впливу на лісові екосистеми (абіотичні, біотичні та антропогенні фактори впливу). Задачі та програма моніторингу лісових екосистем. Методологія ведення окремих видів моніторингу лісових екосистем. Методологія спостереження та оцінки стану об'єктів лісових формацій. Методологія пробо відбору листя, лісового опаду та окремих компонентів побічної продукції лісу. Прогнозування стану лісових екосистем.

## **Тема 5. Моніторинг тваринного світу. (К 20; ПР 11)**

Біологічні особливості існування тварин (живлення, дослідження рухової активності, житла, міграції, характеру просторового розподілу). Організація системи контролю за збереженням та використанням представників дикої фауни. Методики та методи польових досліджень тварин. Маршрутні методи досліджень (сенсорні методи досліджень, фотографії та відео, методи-експерименти). Дистанційні методи (метод вивчення тварин за слідами життєдіяльності, методи прижиттєвих ловів, мічення тварин, відбір прижиттєвих генетичних проб). Інші методи: анкетування, опитування, аналіз літературних джерел, музейних експонатів, кільцювання та ін..

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 8

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичн	лаборато рні	самостій	усього	лекції	практичн	лаборато	самостій на побота
<b>Змістовий модуль 1. Методологічні та організаційні основи моніторингу довкілля.</b>										
<b>Тема 1.</b> Суть моніторингу та його роль у регулюванні станом довкілля.	8	2			6	9				9
<b>Тема 2.</b> Нормативно-правова та методологічна бази моніторингу довкілля.	12	2		4	6	13			4	9
<b>Тема 3.</b> Організація моніторингу довкілля в Україні.	16	2		8	6	11	2			9
<b>Разом за змістовий модуль</b>	<b>36</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>33</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>27</b>
<b>Змістовий модуль 2. Моніторинг повітряного басейну.</b>										
<b>Тема 4.</b> Організація робіт зі збору інформації щодо забруднення атмосфери.	22	2	8	12		15	2	4		9
<b>Тема 5.</b> Технічні засоби пробо відбору повітря	6	2		4		10				10
<b>Тема 6..</b> Методологія спостережень за радіоактивним забрудненням атмосфери.	14	4			10	12	2			10
<b>Разом за змістовий модуль</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>29</b>
<b>Змістовий модуль 3. Організація моніторингу земельних ресурсів.</b>										
<b>Тема 7.</b> Характеристика ґрунтових деградацій та їх розвиток при сучасному землекористуванні.	10	2			8	9				9
<b>Тема 8.</b> Види моніторингу ґрунтів, їх завдання та методологія виконання.	18	2	6		10	9				9
<b>Тема 9.</b> Санітарно-мікробіологічний моніторинг ґрунтів.	2	2				10				10
<b>Разом за змістовий модуль</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	<b>29</b>				<b>29</b>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 9

<b>Змістовий модуль 4. Моніторинг гідросфери.</b>										
<b>Тема 10.</b> Гідросфера, як об'єкт моніторингових досліджень	12	2			10	10				10
<b>Тема 11.</b> Організація санітарно-гігієнічного моніторингу водних об'єктів при водоспоживанні.	14	2	4	8		10				10
<b>Тема 12.</b> Методологія пролбовідбору об'єктів гідросфери.	20	4	4	12		14	2	2		10
<b>Тема 13.</b> Технічні засоби пробо відбору об'єктів гідросфери.	2	2				8				8
<b>Разом за змістовий модуль</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>38</b>
<b>Змістовний модуль 5. Біологічний моніторинг та моніторинг біоресурсів</b>										
<b>Тема 14.</b> Теоретичні та концептуальні основи біологічного моніторингу.	10	2			8	10				10
<b>Тема 15.</b> Відхилення від норм у організмів під впливом стресорів.	4	2	2			8				8
<b>Тема 16.</b> Методологія практичного застосування біологічного моніторингу у дослідженні екосистем.	12	4	8			12		2		10
<b>Тема 17.</b> Моніторинг лісових біоресурсів	24	6			18	20				20
<b>Тема 18.</b> моніторинг тваринного світу	4	4				19				19
<b>Разом за змістовий модуль</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>26</b>	<b>69</b>		<b>2</b>		<b>67</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>210</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>82</b>	<b>210</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>190</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 10

## 5. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Оцінювання екологічного стану повітря околиць м. Житомира за методом ліхеноіндикації.	4	
2	Практичне застосування методології пробовідбору ґрунту за методами свердловин та ґрунтових розрізів	4	
3	Відбір проб повітря за методом аспірації для визначення запиленості атмосфери м. Житомир	2	2
4	Обробка та аналіз відібраних проб повітря м. Житомир на вміст пилу.	2	2
5	Відбір проб хвойних порід дерев околиць м. Житомира для дослідження екологічного стану повітря за методом біоіндикації.	2	
6	Визначення екологічного стану повітряного басейну м. Житомир за комплексом ознак хвойних порід дерев.	4	2
7	Оцінка впливу автомобільного транспорту на рівень забрудненості атмосфери чадним газом вулиць Героїв Пожежних та Чуднівської.	4	
8	Відбір проб води та донних відкладів р. Тетерів з використанням батометер пляшки ГР-16 М та пробовідбірника ТД - 3	4	2
9	Методологія підготовки ґрунтових зразків до хіманалізу.	2	
10	Визначення гідрологічних характеристик р. Тетерів	4	
	Всього	32	8

## 6. Темы лабораторних занять

1	Приготування поглинаючих розчинів та проведення відбору проб повітря аспіраційним методом з використанням поглинального приладу Ріхтера для визначення концентрації діоксиду сірки.	4	
2	Приготування робочих розчинів та визначення концентрації діоксиду сірки у відібраних пробах повітря.	4	
3	Визначення частоти та періодичності пробовідбору об'єктів довкілля при розробці програм ведення екологічного моніторингу	4	4
4	Оцінка впливу учасників водогосподарського комплексу	8	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 11

	м. Баранівка на екологічний стан р. Случ (за індивідуальними завданнями).		
5	Біомоніторинг атмосферного забруднення за реакцією пилку рослин-індикаторів.	4	
6	Відбір проб та визначення органолептичних показників води р. Тетерів.	8	
7	Визначення статистичних характеристик екологічного стану повітряного басейну м. Житомир за результатами режимних спостережень	8	
8	Методологічні та практичні основи екологічного картографування. Розробка екологічних карт для території м. Житомира.	8	
	Всього	48	4

## 7. Завдання для самостійної роботи

### Тема 1. Моніторинг як система оцінювання і прогнозування стану довкілля

Ефективне регулювання якості довкілля ґрунтується на адекватній інформації про рівень забруднення і зміни стану екосистем під його впливом. Найпоширенішим критерієм оцінювання якості складових природного середовища є гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. Оцінювання змін стану навколишнього природного середовища дає змогу визначити можливі збитки, спричинені природними й антропогенними діями, з'ясувати оптимальні умови людської діяльності, а також додаткові природні можливості, якими може скористатися людина. Допустиме екологічне навантаження не спричиняє негативних наслідків, змін у живих організмах і не погіршує якості природного середовища. На основі встановлення різниці між гранично допустимим та фактичним станом екосистеми, популяції, угруповання з'ясовують їх екологічний резерв.

### Тема 2. Популяція як об'єкт моніторингу

Популяція як елементарна біосферна одиниця життя є першим акцептором, котрий сприймає всю різноманітність порушень, що вносить у навколишнє природне середовище діяльність людини. Якщо антропогенна діяльність навіть і не спрямована прямо на ту чи іншу популяцію, вона опосередковано сприймає такі дії. Оцінювання порогу стійкості популяцій до таких опосередкованих впливів – це важливе прикладне завдання. Перевищення порогів використання популяцій завжди загрожує серйозними наслідками. Популяція живих організмів практично завжди виступає як базова одиниця використання та управління. Крім чисельності особин, стійкість

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 12

популяцій в умовах користування визначається і низкою інших популяційних параметрів – статевую, віковою та розмірною, просторовою структурою й ін. При постійному моніторингу за популяційними параметрами і контролі за величиною вилучення з популяції особин популяції можуть існувати та зберігати свої корисні властивості необмежено довгий час.

### **Тема 3. Моніторинг лісових екосистем**

Лісний моніторинг є необхідною інформаційною системою для забезпечення державних інтересів у сфері управління лісами, включаючи охорону лісів і раціональне використання лісних ресурсів. Така інформаційна система дає можливість оперативного спостереження за змінами стану лісів, природним та антропогенним впливом на лісові ресурси. Основною метою лісного моніторингу є інформаційне забезпечення органів управління лісним господарством оперативною і точною інформацією про стан та зміни, які відбуваються в лісах. При проведенні лісного моніторингу проектується мережа спостережних пунктів з використанням дистанційних методів спостережень за всією площею розміщення лісів. Фоновий моніторинг проводиться на еталонних ділянках лісів із використанням матеріалів космічної зйомки.

### **Тема 4. Організація моніторингу ґрунтів**

Ґрунтовий моніторинг передбачає систему спостережень, кількісної оцінки та контролю за використанням ґрунтів і земель із метою організації управління їх продуктивністю. Він є складовою частиною екологічного моніторингу й входить до системи моніторингу суміжних середовищ і біосфери в цілому. Стан ґрунтів достовірно діагностується за наявності такої інформації: зміни структури ґрунтового покриву, трансформації земельних угідь, оцінки темпів зміни основних властивостей ґрунтів, оцінки інтенсивності прояву ерозії, показників меліоративного стану і, нарешті, оцінки ефективної родючості земель. Спостереження ведуться наземними і дистанційними засобами. Відпрацювання кореляційних зв'язків між наземними та дистанційними методами здійснюється на спеціальних полігонах. У методиці слід передбачити сучасне математичне забезпечення, включаючи принципи створення банку даних, автоматизовані системи обробки й видачі інформації, способи поточного і довготривалого прогнозів.

### **Тема 5. Радіаційний моніторинг ґрунтів**

Основними і потенційними джерелами радіаційного забруднення є атомні електростанції, підприємства з виробництва ядерного палива, склади ядерної зброї, підприємства з переробки ядерних відходів, місця захоронення відходів тощо. Незважаючи на великі зусилля для підвищення безпеки експлуатації

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 13

ядерних реакторів та інших ядерних об'єктів, усі вони є джерелами ядерної небезпеки й потенційними джерелами радіаційного забруднення навколишнього середовища. Основними забруднюючими факторами при радіаційному забрудненні є радіоактивне випромінювання та внутрішнє опромінення радіонуклідами, що попадають в організм людини з продуктами харчування і водою. Головні задачі при створенні методів комплексного радіаційного моніторингу: розроблення методів відбору проб повітря, вимірювання питомих  $\alpha$ -,  $\beta$ - та  $\gamma$ - активностей та процедур відповідного оцінювання доз, стратегія і техніка пробовідбору, вимірювання питомої активності та динамічне моделювання оцінювання очікуваної екологічної ситуації.

### **Тема 6. Визначення екологічних полігонів**

Екологічне районування довкілля здійснюється на основі попереднього вивчення природно-техногенних умов спостережної території за допомогою існуючих аналітичних і картографічних матеріалів та проведення польових рекогносцирувальних робіт. У загальному випадкові попередній вибір полігонів для екологічних досліджень і екологічного моніторингу довкілля здійснюється з використанням таких карт: карти ландшафтно-геоморфологічного районування, карти землекористування, карти розміщення техногенних об'єктів, монокомпонентних та синтетичних карт забруднення важкими металами, гідрогеологічних (гідрофізичних) карт зони аерації, гідрогеохімічних карт, карт розподілення радіонуклідів в ґрунті, донних відкладеннях і рослинності.

### **Тема 7. Моніторинг як система спостережень за впливом на довкілля**

Антропогенні впливи зумовлюють зміну геофізичних властивостей великих систем, властивостей суші й ґрунту, здатності біосфери до відновлення ресурсів, виснаження невідновних ресурсів, зменшення чисельності населення порушення природних кругообігів. Кожна з груп антропогенних факторів зумовлює своїм впливом такі перетворення у біосфері, які докорінним чином спричинюють зміни стану і властивостей атмосфери, великомасштабні перетворення циркуляції в атмосфері й океані, порушення стійкості земних та водних екосистем, зниження працездатності людей. Спостереження у межах системи моніторингу за дією основних антропогенних факторів і процесів, які вони зумовлюють, здійснюються як на регіональному і міжрегіональному рівнях, так і на територіях окремих об'єктів у формі контролювання кількісного та якісного складу забруднюючих речовин, що містяться у викидах і скидах та місцях їх зберігання.

### **Тема 8. Методи кількісного аналізу об'єктів довкілля**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 14

Під час дослідження стану довкілля використовують методи якісного (діагностують наявність певного хімічного елемента, сполуки) і кількісного (визначають кількість (концентрацію) хімічного елемента, сполуки у довкіллі) аналізів довкілля. Залежно від параметрів, які підлягають вимірюванню, методи кількісного аналізу поділяють на хімічні, фізико-хімічні, фізичні та біологічні. Вибір конкретного методу дослідження залежить від умісту аналізованої речовини й хімічного складу досліджуваного об'єкта. Застосування певного методу при вивченні стану об'єктів довкілля дає можливість визначити інгредієнти, характерні лише для визначеного об'єкта дослідження.

### **Тема 9. Кліматичний моніторинг і його завдання**

Спостереження за станом кліматичної системи, оцінювання та прогнозування її подальшого розвитку здійснюють за допомогою кліматичного моніторингу. Кліматичний моніторинг передбачає систему спостережень, оцінювання і прогнозування зміни клімату. До кліматичного моніторингу належить збирання даних про клімат минулого. Для цього вивчають копалини, а також кільця деревини, донні відкладення, на яких позначаються коливання й зміни клімату протягом сотень та тисяч років. Природні й антропогенні зміни клімату впливають на стан біосфери загалом, функціонування популяцій рослин і тварин, змінюють умови життєдіяльності людини та стан її здоров'я. Кліматичний моніторинг пов'язаний з екологічним. Він потребує спеціальної системи спостережень, спроможної забезпечити виконання наукових та практичних завдань.

### **Тема 10. Моніторинг меліорованих землях**

Меліоративний моніторинг передбачає комплексну систему спостережень, оцінювання, прогнозування та прийняття рішень з метою оптимізації меліорованих земель і прилеглих до них територій. Ефективність еколого-меліоративного моніторингу значною мірою залежить від точності вибору й обґрунтування об'єкта досліджень, яким може бути еталонна (типова) осушувальна або зрошувальна система, що у достатньому обсязі характеризує весь комплекс природних умов, а також різновиди способів осушення (зрошування тощо), рівня експлуатації сільськогосподарських меліорованих земель, включаючи і природоохоронні заходи. Система меліоративного моніторингу зорієнтована на накопичення необхідних обсягів порівнюваної інформації, оцінювання наявної меліоративної ситуації, її прогнозування та прийняття рішень із питань оптимізації.

## **8. Індивідуальні завдання (відсутні)**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 15

## 9. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовують словесні, наочні та практичні методи навчання. Словесні й наочні використовують під час лекцій та інструктажів, практичні – при проведенні практичних робіт. Під час проведення лекцій застосовують такі словесні методи, як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація. Під час проведення практичних робіт застосовують наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студенти виконують вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

## 10. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття. Модульний контроль проводять наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, він має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

### *Підсумковий контроль*

У шостому семестрі формою підсумкового контролю є іспит, тож протягом семестру студент може отримати не більше ніж 50 балів, решта – 50 балів відводиться на підсумковий контроль, який проводять у формі тестування.

## 11. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота																	С У М а	
зміст.мод.1			зміст.мод.2			зміст.мод.3			зміст. мод.4				зміст. мод. 5					
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5	
																		100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 16

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

Загальна трудомісткість дисципліни – **100** балів. За видами робіт вона розподіляється:

**Поточний контроль:** захист практичних занять – до **20** балів (до 2 балів за кожне заняття: відсутність на занятті без поважної причини або отримання оцінки «незадовільно» – 0 балів, виконання відповідних завдань без отримання оцінки – 0,5 бала, отримання оцінки «задовільно» – 1,0 балів, «добре» – 1,5 бала, «відмінно» – 2 бали).

**Модульний контроль:** Модульне тестування до **30** балів ( по 15 балів за кожну тестову роботу). Модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент отримав не менше від мінімальної кількості балів, яка визначена в таблиці (не менше від половини максимально можливих балів). Не зарахований змістовий модуль перескладається викладачу не більше від 2-ох разів. У разі виникнення конфліктних ситуацій створюється кафедральна комісія, рішення якої оформляється окремим протоколом.

**Підсумковий контроль: (іспит)** – до **50** балів. Студент вважається допущеним до підсумкового контролю за дисципліну, якщо виконав усі види робіт згідно із робочою навчальною програмою, та загальна сума балів за попередні звіти не менше ніж 35 балів (що відповідає результату FX за шкалою ECTS). У разі невиконання цих вимог студент отримує незадовільну оцінку і має право на два перескладання: перше – викладачеві, друге – комісії, створеній деканом факультету. У випадку успішного перескладання підсумкового контролю студентом він отримує мінімальну задовільну оцінку (60 – 63 балів – результат E за шкалою ECTS). Підсумковий контроль проводять у формі тестування. Кількість набраних балів визначається пропорційно відсотку правильних відповідей на тестові питання з урахуванням їх вагового множника.

### **Визначення рейтингової оцінки:**

Рейтинговою оцінкою з навчальної дисципліни є сума балів, отриманих студентом у процесі вивчення дисципліни. Рейтингова оцінка складається з усіх видів контролю. Вона враховує виконання всіх видів навчальних робіт



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 17

протягом семестру, результати модульних та підсумкового контролю знань. Іспит як форма підсумкового контролю виставляється за наявності рейтингової оцінки понад 60 балів.

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Моніторинг довкілля: підручник за ред. проф. В.М. Боголюбова / Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.; Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

2. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля : конспект лекцій. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 144 с.

2. Рома В.В., Степова О.В. Моніторинг довкілля: навч. посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 117 с

3. Моніторинг довкілля: підручник за заг. редакцією А.К. Запольського/ А.К. Запольський, А.П. Войцицький, І.А. Пількевич, П.М. Малярчук, Г.І. Парфенюк.-Т.1.- Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори 2006», 2012.- 408с.

42. Моніторинг довкілля: підручник за заг. редакцією А.К. Запольського/ А.К. Запольський, А.П. Войцицький, І.А. Пількевич, П.М. Малярчук, А.П. Багмет, Г.І. Парфенюк. – Т. 2.- Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори 2006», 2012. – 360с.

5. Парфкнюк Г.І. Моніторинг довкілля: Навч. посіб.- Житомир: ЖДТУ, 2007.- 214с.

6. Korobiichuk I., Davydova I., Korobiichuk V., Shlapak V., Herasymchuk O. (2020) The Influence of Geological and Anthropogenic Factors on the Change of the Water Quality Parameters in the Kamyanka River Within the City of Zhytomyr. In: Szewczyk R., Krejsa J., Nowicki M., Ostaszewska-Lizewska A. (eds) Mechatronics 2019: Recent Advances Towards Industry 4.0. MECHATRONICS 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1044. Springer, Cham(Scopus).

Herasymchuk O., Korbut M., Kotsiuba I. Analysis of the stability of woody plant species of urban ecosystem of Zhytomyr. Екологічні науки: науково-практичний журнал. – К. : ДЕА, 2020. – № 30. Т. 1. – С.39-42

7. Деякі аспекти видалення гербіцидів із ґрунту. Modern engineering and innovative technologies / Скиба Г. В., Єльнікова Т.О., Лисенко А.В., Колодій М.А., Герасимчук О.Л. // Modern engineering and innovative technologies. 2020. Issue 13. Part 3. P. 94-101.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/Б/ОК -19-2021
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 18

8. Єльнікова Т.О., Коцюба І.Г., Герасимчук О.Л., Скиба Г.В. Дослідження екологічного стану річки Ірша. Водні ресурси та аквакультура: науковий журнал. Херсон: ХДАЕУ, 2021. Вип. 1 (9). – С. 18-27.

### *Допоміжна література*

1. Долгілевич М.И. , Мислива Т.М. Основи моніторингу довкілля: Навч. посіб.- Житомир: ЖДТУ, 2006. – 376с.
25. Моніторинг довкілля: навч. підручник за заг. редакцією В.П. Фещенко/ Ф.П. Фещенко, М.О. Клименко, Б.М. Федішин, А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк. – Житомир: 2007. – 309с.
3. Вивчення впливу автотранспорту на стан атмосферного повітря м. Житомира методом ліхеноіндикації / Герасимчук О.Л.// Modern engineering and innovative technologies. Issue 11 (part 1). March 2020. Karlsruhe, Germany. p.139 – 143.
4. Дослідження показників якості води річки Тетерів, як джерела питного водопостачання / Гавриш Н.Ю., Волинець Н.І., Герасимчук О.Л.// Всеукраїнська науково-практична on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки // Житомирська політехніка, Житомир, 2020. С. 221 – 222.

\*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

\*\* Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

\*\*\* Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).