

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти
за спеціальністю 101 "Екологія"

УДК 502.175(072/073)

М 77

Рецензенти:

Е. О. Кочанов – доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи Навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, кандидат військових наук, доцент;

Г. Ф. Момот – завідувач відділу організації та координації наукових робіт і підготовки кадрів вищої кваліфікації ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського», кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.

*Затверджено до друку рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 6 від 19 березня 2024 року)*

Моніторинг довкілля : навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 "Екологія" / уклад. О. О. Гололобова. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – 48 с.

Навчально-методичний комплекс нормативної дисципліни підготовки еколога «Моніторинг довкілля» містить робочу програму навчальної дисципліни, методичні рекомендації для виконання практичних, самостійних робіт, приклади завдань семестрових екзаменів тощо.

Навчальне видання призначене для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

УДК 502.175(072/073)

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2024

© Гололобова О. О., уклад., 2024

© Дончик І. М., макет обкладинки, 2024

Навчальне видання

Гололобова Олена Олександрівна

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 "Екологія"

Коректор *О. В. Анцибора*
Комп'ютерне верстання *В. В. Савінкова*
Макет обкладинки *І. М. Дончик*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 2,22. Наклад 50 пр. Зам. № 35/24.

Видавець і виготовлювач
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ»	5
1.1 Опис навчальної дисципліни	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни	6
1.3 Структура навчальної дисципліни	8
1.4 Методи контролю та система оцінювання	9
1.5 Рекомендована література.....	11
2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА РОЗДІЛАМИ ДИСЦИПЛІНИ	15
2.1 Методичні рекомендації до вивчення розділу 1	15
2.2 Методичні рекомендації до вивчення розділу 2	16
2.3 Методичні рекомендації до вивчення розділу 3	17
2.4 Перелік питань для самоперевірки.....	18
3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	23
4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ	41
5. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО УЧАСТІ У ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛІ	44
ДОДАТКИ	47

ВСТУП

Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна (від 28 грудня 2020 року, протокол № 19 Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна) є основним нормативним документом, що регламентує організацію й здійснення освітньої діяльності в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

Згідно з Положенням, «навчально-методичний комплекс дисципліни – це сукупність нормативних та інших навчально-методичних матеріалів в паперовій та/або електронній формах, необхідних і достатніх для ефективного виконання здобувачів вищої освіти робочої програми навчальної дисципліни, передбаченої освітньою програмою підготовки здобувачів вищої освіти відповідного рівня вищої освіти».

Освітній контент навчально-методичного комплексу навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» містить робочу програму навчальної дисципліни, методичні рекомендації для виконання практичних, самостійних робіт, приклади завдань семестрових екзаменів, критерії оцінювання навчальних досягнень студентів тощо.

Навчальне видання призначене для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ»

1.1. Опис навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 101 «Екологія».

Мета викладання навчальної дисципліни: формування у майбутніх фахівців комплексу теоретичних знань, вмінь та практичних навичок у галузі одержання, обробки і збереження інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля, оцінки рівнів антропогенного впливу на ці компоненти, прогнозування можливих змін стану довкілля, забезпечення науково-інформаційної підтримки природоохоронних управлінських рішень.

Основні завдання вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля»:

- володіння нормативно-правовою базою України з питань моніторингу довкілля;
- одержання інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля (поверхневих, підземних, питних вод, атмосферного повітря, ґрунтів та ін.);
- оцінка рівнів шкідливого впливу на компоненти довкілля техногенних навантажень;
- прогнозування стану довкілля на перспективу;
- розробка науково-обґрунтованих рекомендацій щодо проведення природоохоронних заходів.

Кількість кредитів – 4.

Загальна кількість годин – 120.

Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
120	120
Лекції	
32	6
Практичні, семінарські заняття	
32	8
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
56	106
Індивідуальні завдання	
– год.	

Заплановані результати навчання

Студенти мають набути таких компетентностей:

K17. Знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства.

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.

K22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

K23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

K25. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

1.2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні положення

Тема 1. Генезис системи моніторингу довкілля

Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля». Етапи формування моніторингу довкілля як системи. Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу. Класифікація систем моніторингу довкілля. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля.

Тема 2. Організація та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні

Нормативно-правове забезпечення державної системи моніторингу довкілля України. Основні завдання державної системи моніторингу довкілля. Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля. Функціонування державної системи моніторингу довкілля.

Розділ 2. Моніторинг компонентів довкілля

Тема 3. Моніторинг у галузі атмосферного повітря

Нормативно-правове забезпечення організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Режими оцінювання рівнів забруднювальних речовин для зон і агломерацій. Умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в макромасштабі. Умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в мікромасштабі. Кодування пунктів спостережень. Індекс забруднення.

Тема 4. Організація державного моніторингу вод

Водна Рамкова Директива 2000/60/ЄС. Нормативно-правове забезпечення проведення державного моніторингу вод. Мета, об'єкти, суб'єкти

державного моніторингу вод. Програма державного моніторингу вод. Результати здійснення державного моніторингу вод. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод. Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами. Інтегральні показники оцінки якості води.

Тема 5. Моніторинг у сфері питної води та питного водопостачання

Директива Європейського Союзу щодо питної води № 80/778/ЄС. Організація і проведення моніторингу якості питної води. Вимоги до води централізованого питного водопостачання населення. Вимоги до води питної фасованої та з пунктів розливу. Вимоги до води питної з бюветів, колодязів та каптажів джерел. Виробничий контроль безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною. Виробничий контроль на підприємствах з виробництва питної води фасованої та в пунктах розливу. Періодичний контроль безпечності та якості питної води з бюветів, колодязів та каптажів джерел.

Тема 6. Організація державного моніторингу ґрунтів

Нормативно-правове забезпечення моніторингу земель. Техніко-економічне обґрунтування ґрунтового моніторингу. Джерела і види деградації ґрунтів. Показники техногенного порушення і забруднення ґрунтового шару. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів. Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.

Розділ 3. Особливі види екологічного моніторингу

Тема 7. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища

Головні задачі і напрями глобального моніторингу. Міжнародні програми системи глобального моніторингу. Особливості організації фонових моніторингу.

Тема 8. Кліматичний моніторинг та його завдання

Загальні положення. Спостереження за основними кліматичними показниками. Пріоритетність і точність вимірювань. Супутниковий кліматичний моніторинг.

Тема 9. Організація радіаційного моніторингу

Основні поняття. Головні задачі при створенні методів комплексного радіоекологічного моніторингу. Методи радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій. Стратегія інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу на період до 2024 року.

Тема 10. Особливості біотичного моніторингу

Проведення біоіндикації за допомогою рослин. Проведення біоіндикації за допомогою тварин.

1.3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
Розділ 1. Загальні положення												
Тема 1. Генезис системи моніторингу довкілля	10	4	2			4	10	0	0			10
Тема 2. Організація та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні	10	4	4			2	10	2	0			8
Разом за розділом 1	20	8	6			6	20	2	0			18
Розділ 2. Моніторинг компонентів довкілля												
Тема 3. Моніторинг у галузі атмосферного повітря	16	4	6			6	16	2	2			12
Тема 4. Організація державного моніторингу вод	16	4	4			8	16	2	2			12
Тема 5. Моніторинг у сфері питної води та питного водопостачання	8	2	2			4	8		2			6
Тема 6. Організація державного моніторингу ґрунтів	16	4	8			4	16		2			14
Разом за розділом 2	56	14	20			22	56	4	8			44
Розділ 3. Особливі види екологічного моніторингу												
Тема 7. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища	12	2	0			10	12	0	0			12
Тема 8. Кліматичний моніторинг та його завдання	12	4	2			6	12	0	0			12
Тема 9. Організація радіаційного моніторингу	10	2	2			6	10	0	0			10
Тема 10. Особливості біотичного моніторингу	10	2	2			6	10	0	0			10
Разом за розділом 3	44	10	6			28	44	0	0			44
Усього годин	120	32	32			56	120	6	8			106

Назви розділів	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.			л	п	лаб	інд
Розділ 1. Загальні положення												
Разом за розділом 1	20	8	6			6	20	2	0			18
Розділ 2. Моніторинг компонентів довкілля												
Разом за розділом 2	56	14	20			22	56	4	8			44
Розділ 3. Особливі види екологічного моніторингу												
Разом за розділом 3	44	10	6			28	44	0	0			44
Усього годин	120	32	32			56	120	6	8			106

1.4. Методи контролю та система оцінювання

У Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна діє накопичувальна система оцінок за 100 бальною шкалою, яка представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру, %	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90–100	відмінно
70–89	добре
50–69	задовільно
1–49	незадовільно

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі види контролю: поточний протягом семестру; підсумковий семестровий контроль.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях та лекціях. Можливе проведення поточного контролю у формі колоквіуму, комп'ютерного тестування. Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу, і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни. Схема нарахування балів для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену з дисципліни представлена у таблиці 1.2.

Студент заробляє бали з першого дня занять, виконуючи різні види завдань за навчальною програмою дисципліни. Максимальна кількість балів,

яку студент може отримати протягом навчального семестру, становить 60 балів. Їх розподіл за темами, за видами навчальних технологій, яку студенти можуть отримати в процесі вивчення навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля», представлений у таблиці (див. табл. 1.2). Протягом семестру бали підсумовуються, і в кінці курсу у разі успішного виконання всіх завдань протягом навчального семестру та підсумкового контрольного завдання студент має можливість отримати максимальну підсумкову оцінку 100 балів.

Таким чином, в процесі вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» використовуються такі критерії оцінювання:

- знання лекційного та самостійне опрацьованого навчального матеріалу, який визначається навчальною програмою, під час лекційного опитування, – 8 б.;
- своєчасне та якісне виконання практичних робіт – 42 б.;
- своєчасне та якісне виконання контрольної роботи з дисципліни – 10 б.;
- своєчасне та якісне виконання підсумкового контрольного іспиту з дисципліни, своєчасне та якісне виконання контрольної роботи з дисципліни – 40 б.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

- Знання студентів оцінюються як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

«Відмінно 90–100 балів» – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.

«Добре 70–89 балів» – студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, своєчасно виконує контрольні роботи з дисципліни, під час лекційного опитування демонструє знання лекційного матеріалу. Здобувач вищої освіти самостійно опрацьовує навчальний матеріал, який визначається навчальною програмою, але допускається певних похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичного завдання.

«Задовільно 50–69 балів» – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість, відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточні знання, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю; не завжди присутній на лекційних заняттях.

Таблиця 1.2

**Схема нарахування балів для підсумкового семестрового контролю
з дисципліни при проведенні семестрового екзамену**

Тема	Усього балів за	Активність під час лекції	Практична робота	Контрольна робота	Екзамен
Розділ 1					
Тема 1	3	1	2		
Тема 2	6	1	5		
Разом за розділом 1	9	2	7		
Розділ 2					
Тема 3	9	1	8	10	
Тема 4	7	1	6		
Тема 5	3,5	0,5	3		
Тема 6	9	1	8		
Разом за розділом 2	28,5	3,5	25		
Розділ 3					
Тема 7	0,5	0,5	0		
Тема 8	5	1	4		
Тема 9	3,5	0,5	3		
Тема 10	3,5	0,5	3		
Разом за розділом 3	12,5	2,5	10		
Усього балів за розділами	50	8	42		
Сума	100	8	42	10	40

«Незадовільно 1–49 балів» – студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані; не завжди присутній на лекційних заняттях.

1.5. Рекомендована література

Основна література

1. Моніторинг довкілля : підручник / В. М. Боголюбов [та ін.]; За ред. В. М. Боголюбова. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2018. – 435 с.
2. Чугай А. В. Моніторинг довкілля (стану природних середовищ) : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2022. – 156 с.
3. Гололобова О. О. Моніторинг довкілля. Дистанційний курс. Центр електронного навчання Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. 2022 р. <https://moodle.karazin.ua/>

Допоміжна література

1. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.
2. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : підручник / О. М. Крайнюков. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 176 с.

3. Моніторинг навколишнього середовища : конспект лекцій. Ч. 1 : Наукові основи моніторингу навколишнього середовища / О. О. Рибалов. – Суми : СумДУ, 2006. – 200 с.

4. Моніторинг навколишнього природного середовища : навчальний посібник / За ред. Ф. В. Стольберга. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 37 с.

5. Рибалов О. О. Основи моніторингу екологічного простору : навч. посіб. / О. О. Рибалов. – Суми : СумДУ, 2007. – 240 с.

6. Рибалов О. О. Методичні вказівки до виконання самостійних практичних робіт з курсу «Моніторинг навколишнього середовища» : методичні вказівки. – Суми : СумДУ, 2008.

7. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища / Г. Рудько, О. Адаменко. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 2001. – 260 с.

8. Керівні нормативні документи (КНД 211.1.1.106–2003) «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)» / Білогуров В. П., Бакланова В. Ю., Діяконова С. О. – К. : Мінекоресурсів, 2003. – 70 с.

*Посилання на інформаційні ресурси в мережі Інтернет,
відео-лекції, інше методичне забезпечення*

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

2. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

3. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів» від 25 червня 2020 р. № 614. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text>

4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 р. N 391. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>

5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» від 19 вересня 2018 р. № 758. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

6. Про затвердження Порядку розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях. Наказ МБС України від 21.04.2021 № 300. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0635-21#Text>

7. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» від 14 серпня 2019 р. № 827. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>

8. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки» від 05 серпня 2020 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>

9. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном» від 18 травня 2017 р. № 336. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/336-2017-%D0%BF#n8>

10. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) Наказ МОЗ України від 12.05.2010 № 400. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>

11. Наказ Міндовкілля «Про затвердження форми Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря» № 147 від 25 лютого 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0543-21#Text>

12. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text
13. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про моніторинг земель» від 20 серпня 1993 р. №661. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF#Text>
14. «Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення». Наказ Мінагрополітики України від 26.02.2004 N 51. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text>
15. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи» від 21 травня 2008 року, що встановлює основи для діяльності Спільноти в області охорони атмосферного повітря. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
16. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07 листопада 2018 року № 825-р «Про схвалення Концепції створення загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/825-2018-%D1%80#Text>
17. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції створення загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mepr.gov.ua/news/33494.html>
18. Наказ МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» від 14.01.2020 № 52. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#n38>
19. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 7 грудня 2016 р. № 932-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8>
20. Паризька Угода. Угоду ратифіковано Законом № 1469-VIII від 14.07.2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text
21. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод» від 06.02.2017 № 45. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text>
22. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження програм державного моніторингу вод» від 31.12.2020 № 410. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mepr.gov.ua/documents/3190.html?fbclid=IwAR3BUKltEXjNSY3kz7fKr3w8As-2HnUaXAffUF>
23. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів з реалізації Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року» від 21 жовтня 2020 р. № 1567-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1567-2020-%D1%80#Text>
24. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до Положення про Державне агентство водних ресурсів України» від 23.09.2020 № 861. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1240-2021-%D1%80#Text>
25. Постанова Кабінету Міністрів України «Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням від 02.09.2020 № 766. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/766-2020-%D0%BF#Text>
26. Про ратифікацію Паризької угоди : Закон України від 14.07.2016 р. № 1469-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1469-19>

27. Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : Закон України від 16.09.2014 р. № 1678-VII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1678-18>

28. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 р. № 932-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#Text>

29. Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань зміни клімату та збереження озонового шару» від 23 вересня 2020 р. № 879. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/879-2020-%D0%BF#Text>

30. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 6 грудня 2017 р. № 878-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text>

31. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 12.12.2019 №377-IX. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>

32. Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами» від 12.12.2019 № 376-IX. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/376-20#Text>

33. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року» від 20 жовтня 2021 р. № 1363-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>

34. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року» від 24.11.2021 № 1501-Р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1501-2021-%D1%80#Text>

35. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Змін до додатка 2 до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» 18.02.2022 № 341. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0304-22#Text>

36. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року» від 09.12.2022 № 1134-Р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text>

37. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод» від 14.01.2019 № 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19#n14>

38. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу на період до 2024 року» від 29 квітня 2022 р. № 323-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/323-2022-%D1%80#Text>

39. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Морської природоохоронної стратегії України» від 11 жовтня 2021 р. № 1240-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1240-2021-%D1%80#Text>

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА РОЗДІЛАМИ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Методичні рекомендації до вивчення розділу 1

Навчальні матеріали для вивчення теоретичної складової першого «Загального розділу» складаються з двох тем, які містять загальну характеристику етапів формування моніторингу довкілля як системи й організації та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні.

На вивчення Розділу 1 виділяється 20 годин, з них 8 годин відводиться на лекційні заняття, 6 – на виконання практичних робіт, 6 – на самостійну роботу.

У електронних матеріалах до Темі 1 значна увага приділяється розгляду таких питань, як історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля», етапи формування моніторингу довкілля як системи, фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу; надана класифікація систем моніторингу довкілля, означені підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля.

У Темі 2 «Організація та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні» розглядається нормативно-правове забезпечення державної системи моніторингу довкілля, основні завдання державної системи моніторингу довкілля, суб'єкти державної системи моніторингу довкілля та функціонування державної системи моніторингу довкілля, зокрема фокусується увага на таких питаннях, як:

- організація єдиної державної системи пунктів спостереження за всіма компонентами природного середовища;
- формування і налагодження автоматизованої системи збору, обробки, узагальнення і зберігання систематичної інформації про кількість та екологічний стан природних ресурсів (формування відповідних банків чи баз даних і систем управління ними);
- оцінювання природно-ресурсного потенціалу та допустимого рівня використання ресурсів;
- інвентаризація джерел забруднення і вивчення ступеня антропогенного впливу на компоненти природного середовища;
- розробка прогнозів можливих змін екологічної ситуації та «рівня здоров'я» довкілля;
- розробка управлінських рішень, спрямованих на забезпечення раціонального природокористування і сталого розвитку держави на всіх рівнях (локальному, регіональному і національному).

У процесі вивчення електронних матеріалів курсу студенти повинні всебічно розглянути і усвідомити зміст теоретичних питань, опрацювати

необхідну літературу, відповідні джерела права з питань екологічного моніторингу. Перевірку засвоєння своїх знань студенти здійснюють за допомогою питань для самоконтролю, які надані в кінці кожної теми.

2.2. Методичні рекомендації до вивчення розділу 2

Навчальні матеріали другого розділу «Моніторинг компонентів довкілля» містять чотири теми, в яких особлива увага приділяється здійсненню моніторингу окремих об'єктів довкілля на регіональному і локальному рівнях.

На вивчення розділу 2 виділяється 56 годин, з них 14 годин відводиться на лекційні заняття, 20 – на виконання практичних робіт, 22 – на самостійне опанування.

У Темі 3 «Організація моніторингу за станом атмосферного повітря» розглядається нормативно-правове забезпечення організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, режими оцінювання рівнів забруднювальних речовин для зон і агломерацій, умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в макромасштабі та в мікромасштабі, сучасні підходи до визначення індексу забруднення з метою контролю та оцінки якості атмосферного повітря відповідно до вимог Директив ЄС.

У лекційних матеріалах до Темі 4 «Організація державного моніторингу вод», по-перше, схарактеризовані європейські підходи щодо здійснення моніторингу вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року, по-друге, схарактеризовано нормативно-правове забезпечення проведення державного моніторингу вод, його мета, об'єкти, суб'єкти, Програма та результати здійснення державного моніторингу вод.

Значна увага приділяється розгляду питань організації та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод, зокрема гідробіологічним спостереженням за якістю води та донними відкладами, розрахунку інтегрального показника оцінки якості води.

У Темі 5 «Моніторинг у сфері питної води та питного водо постачання» розглядаються питання організації і проведення моніторингу якості питної води, зокрема вимоги до води централізованого питного водопостачання населення, вимоги до води питної фасованої та з пунктів розливу, вимоги до води питної з бюветів, колодязів та каптажів джерел.

Надані матеріали проведення виробничого контролю безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, виробничого контролю на підприємствах з виробництва питної води фасованої та в пунктах розливу та контролю безпечності та якості питної води з бюветів, колодязів та каптажів джерел.

У Темі 6 «Організація державного моніторингу ґрунтів» висвітлюються основні аспекти нормативно-правового, організаційно-методичного, інформаційного забезпечення моніторингу земель.

Надана концепція та техніко-економічне обґрунтування проведення ґрунтового моніторингу в Україні.

Навчальні матеріали ґрунтуються на сучасних уявленнях щодо принципів організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів, загальних вимог до відбору проб ґрунтів, методичного забезпечення організації спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.

У процесі вивчення теоретичних матеріалів дисципліни студенти повинні всебічно розглянути і усвідомити зміст питань, що виносяться до аудиторного та самостійного навчання, опрацювати необхідну літературу, відповідні джерела права з питань екологічного моніторингу. Перевірку засвоєння своїх знань студенти здійснюють за допомогою питань для самоконтролю, які надані в кінці кожної лекції.

2.3. Методичні рекомендації до вивчення розділу 3

Навчальні матеріали третього розділу «Особливі види моніторингу довкілля» складаються з чотирьох тем, на засвоєння яких відводиться 10 годин лекцій, 6 годин семінарських занять, 28 годин самостійної роботи – усього 44 години.

У навчальних матеріалах до Темі 7 «Глобальна система моніторингу навколишнього середовища» схарактеризовані головні задачі і напрями глобального моніторингу, міжнародні програми системи глобального моніторингу, особливості організації фонових моніторингу.

У Темі 8 «Кліматичний моніторинг та його завдання» розглядаються методичні засади щодо організації спостережень за основними кліматичними показниками, зокрема приділяється увага визначенню пріоритетності вимірювань та їхньої точності. Під час вивчення теми необхідно усвідомити можливості існуючих супутникових систем та доцільності організації за їхньої допомоги вимірювань для отримання більш точної інформації про клімат Землі.

Навчальні матеріали до Темі 9 «Організація радіаційного моніторингу» містять основні поняття з цієї теми, виявляють головні завдання комплексного радіоекологічного моніторингу та надають методичні засади щодо методів проведення радіоекологічного моніторингу сільсько-господарських територій.

Тема 10 «Особливості біотичного моніторингу» висвітлює методичні підходи щодо визначення реакцій біологічних об'єктів на антропогенні впливи, зокрема проведення біоіндикації за допомогою рослин та за допомогою тварин.

2.4. Перелік питань для самоперевірки

Розділ 1

1. Дайте визначення державної системи моніторингу довкілля.
2. Коли розпочались роботи зі створення системи моніторингу на міжнародному рівні?
3. Назвіть основні етапи (структурні блоки) моніторингу довкілля.
4. Які є принципи класифікації систем моніторингу довкілля?
5. Які види моніторингу Ви знаєте?
6. Які виділяють рівні системи моніторингу довкілля?
7. Дайте визначення загального, кризового і фонового моніторингу.
8. Якою постановою затверджено положення про систему моніторингу довкілля в Україні?
9. Які основні фактори антропогенного впливу на довкілля Ви знаєте?
10. Наведіть приклад класифікації антропогенних факторів.
11. Які класифікації показників та індикаторів в системі моніторингу довкілля Ви знаєте?
12. Які Ви знаєте об'єкти системи державного моніторингу України?
13. Наведіть перелік суб'єктів системи державного моніторингу України та їх основних завдань щодо моніторингу довкілля.
14. Як забезпечується обмін інформацією між суб'єктами моніторингу?
15. Як забезпечується ефективна взаємодія між суб'єктами моніторингу?
16. Як забезпечується узгодженість нормативно-правового та методичного забезпечення між суб'єктами моніторингу?
17. Ким забезпечується узгодженість інструментального та інформаційного забезпечення між суб'єктами моніторингу?
18. Схарактеризуйте нормативно-правове забезпечення державної системи моніторингу довкілля України.
19. Які суб'єкти здійснюють державний моніторинг довкілля?
20. За якими принципами організована державна система моніторингу?
21. Які основні завдання державної системи моніторингу довкілля?
22. Як здійснюється організаційна інтеграція суб'єктів системи моніторингу довкілля?
23. Як здійснюється методологічне забезпечення об'єднання складових частин і компонентів державної системи моніторингу довкілля?
24. На яких принципах ґрунтуються взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу довкілля?

Розділ 2

1. Які основні задачі мережі моніторингу забруднення атмосфери?
2. Що таке агломерація?
3. Що таке гранична величина?
4. Що таке верхній і нижній поріг оцінювання?
5. Дайте визначення терміна «зона».
6. Що таке пункт спостережень?
7. Що таке стаціонарний пункт спостережень?
8. Які виділяють категорії пунктів спостережень за забрудненням згідно з «Порядком розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях»?
9. Як здійснюється кодування пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях?
10. Як визначається мінімальна кількість пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях?
11. Які розрізняють програми спостережень за забрудненням атмосфери?
12. Що таке ГДК? Які існують види ГДК?
13. Які існують класи небезпеки забруднюючих речовин атмосферного повітря?
14. Які метеорологічні параметри визначають при проведенні спостережень за забрудненням атмосфери?
15. Які основні Директиви ЄС в галузі моніторингу атмосферного повітря?
16. Що таке індекс якості атмосферного повітря?
17. На які види поділяється загальний індекс якості повітря?
18. Які вимоги до моніторингу вод висуває Водна рамкова директива ЄС?
19. Які програми моніторингу вод повинні бути сформовані за Водною рамковою директивою?
20. Схарактеризуйте систему законодавства щодо організації і проведення державного моніторингу вод.
21. За яким принципом здійснюється моніторинг якості поверхневих вод?
22. Назвіть основні види господарської діяльності, які впливають на якісні та кількісні показники водних ресурсів України.
23. Назвіть комплекс антропогенних факторів-впливів, що визначає сучасний рівень забруднення поверхневих вод суші.
24. Що є основними завданнями моніторингу поверхневих вод?
25. Що є метою здійснення моніторингу поверхневих вод? Що містять спостереження за водними об'єктами?

26. Що таке пункт і створ спостережень, вертикаль і горизонталь створу спостережень та які є підходи до їх вибору і розташування?
27. Для чого потрібні створи, вертикалі і горизонталі на пунктах спостережень?
28. Назвіть класи та категорії, за якими оцінюють якість поверхневих вод.
29. Які існують категорії пунктів?
30. Чим визначається вибір програми спостережень у пунктах стаціонарної мережі моніторингу поверхневих вод?
31. Як проводять гідробіологічні спостереження за якістю вод та донних відкладень?
32. Як оцінити рівень біологічного забруднення вод?
33. У чому сутність БСК та ХСК? Що таке сапробність природних вод?
34. Що входить в систему інтегральних показників якості води?
35. Які рівні ГДК передбачає Директива ЄС по питній воді?
36. Які вимоги встановлює Директива ЄС по питній воді до проведення моніторингу питної води?
37. Схарактеризуйте нормативно-правове забезпечення організації і проведення моніторингу якості питної води.
38. Схарактеризуйте вимоги до води централізованого питного водопостачання населення.
39. Назвіть основні показники якості питної води. Чим відрізняються показники якості питної води в Україні від вимог ЄС?
40. Схарактеризуйте вимоги до води питної фасованої та з пунктів розливу.
41. Схарактеризуйте вимоги до води питної з бюветів, колодязів та каптажів джерел.
42. Схарактеризуйте виробничий контроль безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною.
43. Схарактеризуйте періодичний контроль безпечності та якості питної води з бюветів, колодязів та каптажів джерел.
44. Схарактеризуйте систему моніторингу ґрунтів України.
45. Які антропогенні причини деградації ґрунтів?
46. Які загальні вимоги до відбору проб ґрунтів?
47. Які зміни ґрунтового середовища відбуваються при меліоративному освоєнні земель?
48. Назвіть кількість спостережень за забрудненням ґрунтів пестицидами.
49. Скільки проб складають сумарну пробу ґрунту для оцінювання площинного забруднення ґрунту пестицидами?

50. На який період створюються постійні пункти спостережень при дослідженні забруднення ґрунтів пестицидами?

51. Яким методом проводиться відбір зразків ґрунту при вивченні вертикальної міграції пестицидів?

52. За якою програмою проводять моніторинг ґрунтів на залишки пестицидів?

53. Які спеціальні карти складаються при дослідженні забруднення ґрунтів важкими металами?

54. Дайте визначення гранично допустимої концентрації речовини у ґрунті.

55. Дайте характеристику ступенів градації забруднення ґрунтів нафтопродуктами з урахуванням кларку.

56. На яку відстань від джерела забруднення поширюються спостереження за забрудненням ґрунтів важкими металами?

57. За яким принципом формується карта-схема проведення спостережень забруднення ґрунтів важкими металами навколо підприємства?

58. Схарактеризуйте завдання, програму агроекологічного моніторингу.

Розділ 3

1. Що таке глобальний моніторинг?

2. Схарактеризуйте Глобальну систему моніторингу навколишнього середовища.

3. Які станції передбачаються для здійснення глобального моніторингу?

4. Схарактеризуйте програми спостережень для цілей глобального моніторингу.

5. Схарактеризуйте програму спостережень за екосистемами Світового океану.

6. Схарактеризуйте міжнародні програми системи глобального моніторингу навколишнього середовища.

7. Схарактеризуйте особливості організації фонових моніторингу.

8. Дайте визначення поняттю «Кліматичний моніторинг».

9. Які найбільш важливі завдання кліматичного моніторингу?

10. За якими основними напрямками групують коло питань кліматичного моніторингу та питань про можливі зміни клімату?

11. Схарактеризуйте основні напрями аналізу кліматичних даних.

12. Надайте перелік величин, які необхідні для моделювання клімату.

13. Надайте перелік показників зміни клімату.

14. Виконання яких завдань забезпечує супутниковий моніторинг?

15. Дайте визначення поняттю «Радіаційний або радіоекологічний моніторинг».

16. Які суб'єкти моніторингу здійснюють спостереження за радіоекологічним станом об'єктів навколишнього природного середовища та вмістом у них радіонуклідів?

17. Які головні завдання державного агентства водних ресурсів України щодо радіаційного моніторингу?

18. Які головні завдання комплексного радіоекологічного моніторингу?

19. За якими напрямками здійснюється радіоекологічний моніторинг?

20. Схарактеризуйте методи радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій.

21. Які очікувані результати від Стратегії інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу на період до 2024 року?

22. Що таке «рослина-індикатор»?

23. Наведіть приклади ушкодження рослин-індикаторів різними забруднюючими речовинами.

24. Назвіть основні забруднювальні речовини, що діють на рослину через повітря.

25. Схарактеризуйте способи одержати кількісну характеристику стану повітря через реакцію рослини на забруднення.

26. Обґрунтуйте доцільність використання моху, лишайників, покриті і голонасінних, грибів в якості біоіндикаторів.

27. Схарактеризуйте методи пасивної і активної біоіндикації при проведенні біотичного моніторингу.

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Мета практичних занять полягає у закріпленні і поглибленні набутих теоретичних знань студентів, опануванні навичками застосування цих знань при вирішенні конкретних питань, стимулювання самостійної роботи студентів при вивченні навчальної дисципліни, контролі засвоєння матеріалу.

Практичні заняття проводяться у формі практичних робіт, семінарських занять, контроль-колоквіумів відповідно до навчальної програми, і їхнє виконання є обов'язковим.

Основою для підготовки до практичних занять є тематичний план проведення практичних занять. Тематичним планом передбачено проведення практичних занять з основних тем дисципліни. Теми практичних занять з дисципліни «Моніторинг довкілля» представлені у таблиці 3.1.

Під час проведення практичних занять з дисципліни «Моніторинг довкілля» увага зосереджується на поєднанні опанування теоретичним матеріалом з зосередженням на вирішенні практичних завдань, які передбачені планами практичних занять та підготовлені викладачем до кожного конкретного заняття.

Найбільш продуктивним є виконання конкретних завдань з дисципліни, обговорення та захист результатів. Це дає можливість обговорити питання з багатьох сторін та залучити до такого обговорення максимальну кількість студентів, допомагає розвивати мислення та мову, сприяє засвоєнню матеріалу та зобов'язує готуватися до кожного заняття.

Студент, який бере участь у семінарському та практичному занятті, при обговоренні того чи іншого питання повинен:

- чітко формулювати основні теоретичні положення;
- обґрунтовувати і доводити свої міркування і твердження;
- доповнювати доповідача та інше.

У процесі підготовки та виконання практичних завдань студенти повинні всебічно розглянути і усвідомити зміст питань, що виносяться на заняття, опрацювати необхідну літературу (підручники, навчальні посібники, наукову та спеціальну літературу), звертатися до інформаційних джерел. Перевірку засвоєння своїх знань студенти здійснюють за допомогою питань для самоконтролю.

Викладач навчальної дисципліни визначає план занять та дає завдання.

У завдання може входити:

- завдання для самостійного виконання;
- обговорення теоретичних, проблемних питань;
- написання доповіді за темою практичного заняття;
- рекомендована до кожного практичного заняття література та інформаційні джерела.

Таблиця 3.1

Теми практичних та семінарських занять

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		Д	З
1.	Тема 1. Генезис системи моніторингу довкілля. Семінар	2	
2.	Тема 2. Організація та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні. Практична робота 1 «Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля». Семінар	2 2	
3.	Тема 3. Моніторинг у галузі атмосферного повітря. Семінар. Практична робота № 2 «Впровадження системи моніторингу та управління якістю атмосферного повітря на національному та регіональному рівнях». Практична робота № 3 «Оцінка якості атмосферного повітря на території агломерації»	2 2 2	 2
4.	Тема 4. Організація державного моніторингу вод. Семінар 1 «Організація та проведення системи моніторингу водних середовищ». Семінар 2. «Особливості моніторингу морських вод і вод океанів»	2 2	2
5.	Тема 5. Моніторинг у сфері питної води та питного водопостачання. Практична робота № 4 «Екологічна оцінка якості питної води з нецентралізованих джерел»	2	2
6.	Тема 6. Організація державного моніторингу ґрунтів. Семінар «Особливості організації моніторингу ґрунтів». Практична робота № 5 «Оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту, зокрема його агрофізичних показників при застосуванні крапельного зрошення». Практична робота № 6 «Екологічний стан ґрунтів за ступенем забруднення рухомими формами важких металів». Контроль-колоквиум до Розділу 2	2 2 2 2	 2
7.	Тема 7. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища.		
	Тема 8. Кліматичний моніторинг та його завдання. Семінар	2	
8.	Тема 9. Організація радіаційного моніторингу. Семінар	2	
9.	Тема 10. Особливості біотичного моніторингу. Семінар	2	

Виконання завдання має передувати глибоке вивчення рекомендованих джерел, спеціальної обов'язкової і додаткової літератури.

Робота над виконанням практичних завдань має носити творчий і самостійний характер, базуватися на вивченні навчальних матеріалів, джерел міжнародного та національного права, які регулюють відносини між суб'єктами державної системи моніторингу довкілля.

Виконання практичних робіт передбачено за Темами 2, 3, 5, 6. Практична робота містить мету її виконання, завдання, методику виконання, посилання на рекомендовану літературу та джерела міжнародного та національного права, що регулюють суспільні відносини в галузі організації та виконання моніторингу довкілля.

Практична робота 1 ***«Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля»***

Відповідно п. 1 Положення про державну систему моніторингу довкілля, що затверджена Постановою КМУ від 30 березня 1998 року N 391, державна система моніторингу довкілля – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

Згідно з п. 4 вищезазначеного положення, моніторинг довкілля здійснюється Мінагрополітики, Міндовкіллям, ДАЗВ (крім державного моніторингу вод), Держгеонадрами, Мінрегіоном, ДКА, а також ДСНС, Держліс-агентством, Держводагентством, Держгеокадастром та їх територіальними органами, підприємствами, установами та організаціями, що належать до сфери їх управління, обласними, Київською та Севастопольською міськими держадміністраціями, а також органом виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища.

Основні напрями, за якими кожен суб'єкт державної системи моніторингу довкілля здійснює моніторинг довкілля, зафіксовані в п. 8 вищезазначеного положення.

Завдання: Відповідно до Положення про державну систему моніторингу довкілля, що затверджена Постановою КМУ від 30 березня 1998 року N 391, наочно у вигляді таблиці відобразити визначений перелік суб'єктів державної системи моніторингу довкілля та їх ключові повноваження.

Нормативно-правова база:

1. Конституція України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 р. № 1264-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
4. Постанова КМУ «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 р. № 391. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>
5. Постанова КМУ «Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів» від 25 червня 2020 р. № 614. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text>

6. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» від 05.04.2007 р. № 877-V. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text>

Практична робота 2

«Впровадження системи моніторингу та управління якістю атмосферного повітря на національному і регіональному рівнях»

Нормативно-правова база у галузі охорони та моніторингу стану атмосферного повітря в останні роки активно розвивається та оновлюється. Активний поштовх відбувся завдяки ратифікації Україною Угоди про асоціацію з Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами. Відповідно до статті 361 цієї Угоди, співробітництво має на меті збереження, захист, поліпшення і відтворення якості навколишнього середовища, захист громадського здоров'я, розсудливе та раціональне використання природних ресурсів та заохочення заходів на міжнародному рівні, спрямованих на вирішення регіональних і глобальних проблем навколишнього середовища, *inter alia* (серед іншого), у тому числі у сферах вирішення проблем зміни клімату та управління якістю атмосферного повітря.

Упровадження системи моніторингу та управління якістю атмосферного повітря в містах та промислових агломераціях України має широке міжнародне нормативно-правове підґрунтя.

Україною ратифіковано Рамкову конвенцію Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (29.10.1996). Кінцева мета цієї Конвенції та всіх пов'язаних з нею правових документів – стабілізація концентрацій парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допускав біонебезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему. Будучи стороною Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату, Україна також ратифікувала Кіотський протокол та Паризьку угоду.

Україною ратифіковано Орхуську Конвенцію та її Протокол про реєстри викидів і перенесення забруднювачів, метою якого є розширення доступу громадськості до інформації через створення послідовних, інтегрованих, загальнонаціональних реєстрів викидів і перенесення забруднювачів (РВПЗ) згідно з положеннями цього Протоколу, які могли б сприяти участі громадськості в процесі ухвалення рішень із питань, що стосуються довкілля, а також сприяти запобіганню та скороченню забруднення довкілля.

Також Україною ратифіковано та імplementовано в національне законодавство низку міжнародних законодавчих актів щодо охорони атмосферного повітря: ратифіковано Конвенцію про транскордонне забруднення атмосферного повітря на великі відстані (05.06.1980); імplementовано у національне законодавство Директиву 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи.

Відповідно до статті 50 Конституції України: «Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена».

Відповідно до статті 75 Конституції України, єдиним органом законодавчої влади в Україні є парламент – Верховна Рада України. У статті 85 Конституції України визначені повноваження Верховної Ради України, і зокрема затвердження загальнодержавних програм економічного, науково-технічного, соціального, національно-культурного розвитку, охорони довкілля.

У Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року, що затверджені Законом України від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII, у розділі I «Існуючі проблеми та сучасний стан довкілля в Україні» зазначено, що забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем, а розділ III містить стратегічні цілі та завдання, що безпосередньо пов'язані з управлінням якістю атмосферного повітря.

Відносини в галузі охорони атмосферного повітря регулюються Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря» та іншими наведеними нижче нормативно-правовими актами.

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря є складовою частиною державної системи моніторингу навколишнього природного середовища. Порядок організації та проведення моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 року № 82732. Цей Порядок визначає механізм організації та здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, взаємодії центральних та місцевих органів виконавчої влади та органу виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища, органів місцевого самоврядування у процесі здійснення такого моніторингу і забезпечення зазначених органів інформацією для прийняття рішень, пов'язаних із станом атмосферного повітря, та інформування населення про такий стан. Відповідно до вищезазначеного Порядку, моніторинг атмосферного повітря здійснюється за показниками якості атмосферного повітря та атмосферних опадів. Відповідно до зазначеного Порядку, визначений перелік суб'єктів моніторингу атмосферного повітря та їх ключових повноважень.

Вимоги та умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях, а також їх мінімальну кількість для проведення фіксованих вимірювань, правила кодування,

документування щодо їх розміщення на території України здійснюється відповідно до Порядку (Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 13 травня 2021 року за N 635/36257).

Завдання: Виконати один з варіантів практичної роботи.

Варіант 1. Розкрити впровадження нових механізмів управління якістю атмосферного повітря на прикладі аналізу Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» на 2021–2025 роки.

Програма державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» на 2021–2025 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<https://vmr.gov.ua/media/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%B8/Ecology/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%20%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BD%D1%82%2026.11.21.pdf>

Варіант 2. Розкрити впровадження нових механізмів управління якістю атмосферного повітря на прикладі аналізу Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Хмельницький» на 2021–2025 роки.

Програма державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Хмельницький» на 2021–2025 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://khm.gov.ua/uk/content/pro-zatverdzhennya-programy-derzhavnogo-monitoryngu-u-galuzi-ohorony-atmosfernogo-povitrya-0>

Варіант 3. Розкрити впровадження нових механізмів управління якістю атмосферного повітря на прикладі аналізу Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації міста Києва.

Програма державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації міста Києва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kmr.gov.ua/sites/default/files/5820-5861.pdf>

Нормативно-правова база:

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони.... [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text

2. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044#Text

3. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text

4. Паризька угода. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#n3

5. Орхуська Конвенція. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text

6. Протокол про реєстри викидів і перенесення забруднювачів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_159#Text
7. Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_223#Text
8. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
9. Конституція України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
10. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
11. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 р. № 1264-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
12. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
13. Постанова КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>
14. Постанова КМУ «Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів» від 25 червня 2020 р. № 614. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text>
15. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» від 05.04.2007 р. № 877-V. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text>
16. Наказ Міністерства енергетики та захисту довкілля «Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря» від 28.04.2020 № 277. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0414-20#Text>
17. Наказ МВС України «Про затвердження Порядку розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях» від 13 травня 2021 р. за N 635/36257. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0635-21#Text>

Практична робота 3

«Оцінка якості атмосферного повітря на території агломерації»

Пріоритетними забруднюючими речовинами є речовини, які роблять найбільший внесок у забруднення атмосферного повітря міст і контролюються на більшості стаціонарних постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Повний перелік пріоритетних забруднюючих речовин згідно з ГДК затверджений Наказом МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» від 4.01.2020 № 52.

Перелік пріоритетних забруднюючих речовин згідно з ГДК наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Перелік пріоритетних забруднювальних речовин з їх ГДК

Забруднююча речовина	ГДК середньодобова, (мг/м ³)	ГДК максимально разова (мг/м ³)
Пил (завислі речовини)	0,15	0,5
Діоксид сірки	0,05	0,5
Оксид вуглецю	3,0	5
Діоксид азоту	0,04	0,2
Оксид азоту	0,06	0,4
Формальдегід	0,003	0,035
Аміак	0,004	0,2
Фтористий водень	0,005	0,02

Завдання:

На підставі даних таблиці 2 провести оцінку стану атмосферного повітря агломерації шляхом порівняння максимально разових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин з їх відповідними максимально разовими гранично допустимими концентраціями, зокрема:

- зробити графіки максимальних разових концентрацій оксиду вуглецю, оксиду азоту, діоксиду азоту, сірчистого ангідриду в кратності ГДК;
- провести фіксацію фактів незначних перевищень максимально разової середньодобової ГДК;

Таблиця 2

Показники стану забруднення атмосферного повітря агломерації, мг/м³

Пункти спостереження	Оксид вуглецю	Оксид азоту	Діоксид азоту	Сірчистий ангідрид
1	5,27	0,181	0,198	0,083
2	4,98	0,170	0,189	0,079
3	4,73	0,161	0,175	0,085
4	5,09	0,178	0,192	0,090
5	6,83	0,238	0,257	0,122
6	4,81	0,164	0,183	0,089
7	5,12	0,178	0,199	0,091
8	5,75	0,191	0,211	0,094
9	5,29	0,173	0,190	0,086
10	4,29	0,123	0,144	0,089
11	6,78	0,225	0,247	0,120
12	9,05	0,349	0,402	0,182
13	9,96	0,323	0,344	0,183
14	7,69	0,240	0,261	0,132
15	6,90	0,256	0,250	0,102

- провести фіксацію фактів багаторазових перевищень максимальної разової ГДК;
- виявити забруднюючі речовини, концентрації яких мають стабільні показники без перевищення ГДК.

Рекомендована література

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 р. № 1268-XII. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 р. N 391. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>
3. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» від 14 серпня 2019 р. № 827. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>
4. Наказ МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» від 4.01.2020 № 52. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>

Практична робота 4

«Екологічна оцінка якості питної води з нецентралізованих джерел»

Відповідно до статей 18, 40 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», статей 58, 59, 60 Водного кодексу України, статей 26, 28, 30, 43, 44 Закону України «Про питну воду та питне водопостачання» Наказом МОЗ від 12.05.2010 № 400 затверджені Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Завдання:

- Визначити безпечність та якість питної води за органолептичними, фізико-хімічними, санітарно-токсикологічними та за інтегральними показниками нецентралізованих джерел відповідно до додатка 2 Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10).
- Проаналізувати показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води досліджуваних джерел відповідно до додатка 4 Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Результати аналізу проб колодязної води

Показник	Варіант № 1	Варіант № 2	Варіант № 3	Варіант № 4	Нормативи для питної води з колодязів та каптажів джерел
Запах, бал	0	0	0	0	
Прозорість, см	30	30	30	30	
Каламутність	1	1	1	1,5	
Водневий показник, одиниці рН	8,2	7,9	7,6	8,3	
Хлориди, мг/дм ³	210	208	225	211	
Сульфати, мг/дм ³	340	211	45	16	
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	8,4	10,4	5,3	12,2	
Fe, мг/дм ³ (загальне)	0,4	0,01	0,2	1,1	
Zn, мг/дм ³	0,029	0,037	0,0001	0,041	
Cu, мг/дм ³	0	0,0001	0	0,0001	
Mn, мг/дм ³	0,5	0,55	0,01	0,001	
Нітрати, мг/дм ³	7	24	15	5	
Нітрити, мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,001	
Аміак, мг/дм ³	0,03	0,03	0,04	0,04	
Cd, мг/дм ³	0	0	0	0	
Cr, мг/дм ³	0	0	0	0	
Перманганатна окиснюваність, мг/дм ³	1,7	2,5	5,3	4,7	

Рекомендована література

1. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10.01.2002 № 2918-III. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>

2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 р. N 391. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>

3. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) Наказ; МОЗ України від 12.05.2010 № 400. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>

Практична робота 5***«Оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту, зокрема його агрофізичних показників при застосуванні крапельного зрошення»***

Мета роботи: оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту, зокрема його агрофізичних показників при застосуванні крапельного зрошення.

Щільність ґрунту – це одна з важливіших характеристик, яка визначає водний, повітряний, тепловий режими. При оптимальному ущільненні знижується коефіцієнт водоспоживання, збільшується вміст водотривких агрегатів, активізуються біологічні процеси в ґрунті, покращується жив-

лення рослин. Підвищення щільності викликає зменшення найбільш крупних пор, зниження некапілярної скважності, порозності аерації, що порушує водно-повітряний режим, ускладнює процес нітрифікації і створює сприятливі умови для процесу денітрифікації. Це обмежує можливості використання рослинами азоту з ґрунту. Ріст і розвиток в умовах низької некапілярної скважності такі ж, як і в умовах анаеробіозу, а його водний режим не відрізняється від такого ж у безструктурних ґрунтах. Внаслідок підвищення щільності ґрунту знижується винос рослинами поживних речовин. Оптимальне значення щільності ґрунту дорівнює 1,1–1,3 г/см³.

Під структурою ґрунту розуміють сукупність окремоностей, або агрегатів, різних за розмірами, формою, міцністю та зв'язністю. Структурне відокремлення – агрегат складається з первинних частинок (механічних елементів), або мікроагрегатів, з'єднаних між собою внаслідок коагуляції колоїдів, склеювання, злипання. Агрегати, які утворюються з первинних механічних елементів, належать до першого порядку. Силами залишкових валентностей, а також шляхом склеювання та злипання можуть утворюватися агрегати другого, третього та інших порядків.

За вмістом агрономічно-цінної структури ґрунти, які містять більше 80 % повітряно-сухих і більше 70 % водотривких агрегатів, мають відмінний структурний стан, 80–60 % сухих і 70–55 % водотривких – добрий, 60–40 % сухих і 55–40 % водотривких – задовільний.

Одним із важливих показників структури ґрунту є коефіцієнт структурності ґрунту. Це співвідношення між масою агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) і сумарною масою пилу (менше 0,25 мм) та агрегатів більше 10 мм).

Параметри агрофізичних показників та оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту в балах (бали в дужках) представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Параметри агрофізичних показників
а оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту в балах

Показники	Добрий стан	Задовільний стан	Незадовільний стан
Рівноважна щільність (шар 0–30 см), /см ³	1,1–1,3 (0)	1,1–1,6 (2)	> 1,6 (5)
Вміст повітряно-сухих агрегатів, 0,25–10 мм, шар 0–30 см, %	> 60 (0)	40–60 (1)	< 40 (2)
Вміст водостійких агрегатів, 0,25–7,00 мм, %	> 35 (0)	25–35 (1)	< 25 (2)

Завдання:

1. Розрахувати середнє значення щільності для шару ґрунту 0–30 см.
2. Розрахувати коефіцієнт структурності ґрунту за вмістом повітряно-сухих агрегатів.

3. Провести контроль ґрунтових показників, а саме щільності, вмісту повітряно-сухих агрегатів, кількості водотривких агрегатів, які надані у таблицях 2–4.

4. Надати бальну оцінку еколого-меліоративного стану ґрунту (за допомогою таблиці 1).

5. Зробити попередні висновки щодо відсутності або наявності ґрунтово-деградаційних процесів, ступінь їх розвитку.

Таблиця 2

Еколого-меліоративна оцінка за щільністю ґрунту, бали

Використання	Шар, см	Щільність ґрунту	Еколого-меліоративна оцінка, бали
Поле 1 Без зрошення	0–10	1,18	
	10–20	1,29	
	20–30	1,38	
	0–30		
Поле 2 Крапельне зрошення	0–10	1,17	
	10–20	1,28	
	20–30	1,29	
	0–30		

Таблиця 3

Еколого-меліоративна оцінка за вмістом
повітряно-сухих агрегатів при сухому просіюванні, бали

Використання	Шар, см	Кількість повітряно-сухих агрегатів (0,25–10 мм), %	Коефіцієнт структурності	Еколого-меліоративна оцінка, бали
Поле 1 Без зрошення	0–10	73,53		
	10–20	76,87		
	20–30	78,60		
	0–30			
Поле 2 Крапельне зрошення	0–10	88,87		
	10–20	83,14		
	20–30	93,25		
	0–30			

Таблиця 4

Еколого-меліоративна оцінка за вмістом водостійких агрегатів, бали

Використання	Шар ґрунту, см	Кількість водотривких агрегатів (0,25–7 мм), %	Еколого-меліоративна оцінка, бали
1	2	3	4
Поле 1 Без зрошення	0–10	42,00	
	10–20	42,52	
	20–30	54,88	
	0–30		
Поле 2 Краплинне зрошення	0–10	47,54	
	10–20	56,56	
	20–30	62,76	
	0–30		

Рекомендована література

1. Рекомендації щодо обстеження еколого-меліоративного стану земель в умовах краплинного зрошення. – Харків : ННЦІГА імені О. Н. Соколовського, 2012. – 20 с.
2. Оцінювання екосистемних послуг засолених ґрунтів під впливом меліорації (методичні рекомендації) / за ред. С. А. Балюка, О. М. Дрозд. – Х. : ФОП Бровін О. В., 2017. – 128 с.

Практична робота 6 ***«Екологічний стан ґрунтів за ступенем забруднення рухомими формами важких металів»***

Екологічний стан ґрунтів за ступенем забруднення рухомими формами важких металів проводять за гранично допустимою концентрацією (ГДК) та за фоновим вмістом металів у ґрунті.

Порівняння вмісту рухомих форм ВМ з регіональним фоном виконується шляхом розрахунку коефіцієнтів концентрацій як відношення концентрації елементу до його фонового вмісту (формула 1):

$$K_{CI} = C_I / C_{\Phi}, \quad (1)$$

де C_I – концентрація елементу в ландшафтному компоненті, що досліджується;

C_{Φ} – його природний фон.

Наразі базовими нормативами екологічної регламентації є порогові рівні вмісту ВМ за імпаکتного забруднення ВМ (в межах 3–80 кратного перевищення регіонального фонового вмісту) ґрунтів різного гранулометричного складу зон Лісостепу та Степу України. Відсутність екологічної шкоди – до 3-х разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; фітотоксична дія ВМ – від 3–5 разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; деградація ґрунту – від 60-ти разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ.

Сумарний показник забруднення природного компонента Z_{CI} розраховується за формулою:

$$Z_{CI} = \sum K_{CI} - (n - 1), \quad (2)$$

де K_{CI} – коефіцієнт концентрації ВМ;

j – компонент ландшафту (в наших дослідженнях це ґрунт);

n – загальна кількість врахованих хімічних елементів (підсумовується значення $K_{CI} > 1$) [3].

За даними В. В. Медведєва, хімічна деградація ґрунтів України за наступними елементами відсутня, якщо вміст цинку < 11 , міді $< 1,5$, свинцю $< 3,0$ мг/кг, вміст кадмію не перевищує 3 разів фонового вмісту (див. таблицю 1).

Таблиця 1

Оцінка ступеня деградації ґрунтів за вмістом рухомих форм важких металів [за В. В. Медведєвим]

Вміст ВМ, мг/кг	Ступінь деградації				
	відсутня	слабка	помірна	сильна	катастрофічна
Ртуть	1	1,0–2,1	2,2–4,1	4,2–6,2	> 6,2
Цинк	< 11	11,0–23,0	23,1–46,0	46,1–69	69
Марганець	<50	50,1–100	100,1–200	200,1–300	>300
Мідь	<1,5	1,5–3,0	3,1–6,0	6,1–9,0	>9,0
Кобальт	<2,5	2,5–5,0	5,1–10	10,1–15,0	>15,0
Свинець	<3,0	3,0–6,0	6,1–12,0	12,1–18,0	>18,0
Кадмій*	<3,0	3,0–5,0	5,1–7,0	7,1–10,0	>10,0

* – перевищення фонового вмісту, в разів.

Завдання

За даними, які надані у таблиці 1:

1. Оцінити екологічний стан ґрунту за ступенем забруднення рухомими формами важких металів за гранично допустимою концентрацією (ГДК) рухомих форм важких металів у ґрунті.
2. Порівняти вміст рухомих форм ВМ з регіональним фоном шляхом розрахунку коефіцієнтів концентрацій. Виявити характер забруднення (моноелементний або поліелементний).
3. Розрахувати сумарний показник забруднення Z_{CJ} .
4. Провести оцінку імовірному сприянню хімічної деградації ґрунтів за вмістом рухомих форм важких металів за В. В. Медведєвим.
5. Зробити попередні висновки про відсутність або наявність екологічної шкоди.

Таблиця 2

Вміст рухомих форм важких металів у ґрунті, мг/кг

Варіант	Вміст металів, мг/кг					Z_{CJ}
	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	
1	0	0,0004	0,042	0,254	1,576	
2	0,0009	0,79	0,038	0,938	1,310	
3	0,0002	0,88	0,051	1,250	0,887	
4	0,43	0,99	0,34	1,23	0,88	
ГДК	0,7	6,0	3,0	6,0	23,0	
ФОН	0,12	0,32	0,51	0,93	0,30	

Рекомендована література

1. ДСТУ 4770.1-9:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю (цинку, кадмію, заліза, кобальту, міді, нікелю, хрому свинцю) в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
2. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина / за ред. А. І. Фатєєва, В. Л. Самохвалової. – Харків : Міськдрук, 2012. – 146 с.

3. Фатеев А. І., Самохвалова В. Л. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі : методичні рекомендації. – Харків : Міськдрук, 2012. – 70 с.

4. Балюк С. А., Медведєв В. В. Концепція організації і функціонування моніторингу ґрунтів з урахуванням європейського досвіду. – Харків : Міськдрук, 2015. – 57 с.

Практичні роботи за темами 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 проводяться у формі семінарів, на яких використовуються такі форми контролю знань студентів: усне опитування, дискусія, доповідь з презентацією. Робота, пов'язана з вирішенням цих завдань, являє собою вид інтелектуальної практичної діяльності, сприяє виробленню вміння та навички сумлінного виконання завдань, закріпленню навичок і знань із теми, що вивчається. Підготовка до семінарів повинна проводитися з зосередженням на питаннях нормативно-правового, організаційно-методичного, інформаційного забезпечення організації і проведення державної системи моніторингу довкілля.

Тема 1. Генезис системи моніторингу довкілля. Питання до семінару

1. Основні етапи становлення системи моніторингу.
2. Визначення системи моніторингу довкілля.
3. Задачі, рівні і складові моніторингу довкілля.
4. Підходи до класифікації моніторингу довкілля. Загальний, кризовий і фоновий моніторинг.
5. Основні фактори антропогенного впливу на довкілля.
6. Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу.
7. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля.

Тема 2. Організація та здійснення державної системи моніторингу довкілля в Україні. Питання до семінару

1. Завдання комплексного моніторингу стану навколишнього природного середовища і нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів.

2. Нормативно-правове забезпечення державної системи моніторингу довкілля.

3. Основна мета і завдання державної системи моніторингу довкілля.

4. Принципи створення і функціонування державної системи моніторингу довкілля.

5. Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля.

6. Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу.

7. Функціонування державної системи моніторингу довкілля.

8. Очікувані результати реалізації стратегії розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року.

9. Реалізація Концепції створення Загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля».

Тема 3. Моніторинг у галузі атмосферного повітря. Питання до семінару

1. Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря.
2. Режими оцінювання рівнів забруднювальних речовин для зон і агломерацій.
3. Категорії, умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в макромасштабі.
4. Умови розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в мікромасштабі.
5. Кодування пунктів спостережень.
6. Програми і строки спостережень за станом атмосферного повітря.
7. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря.
8. Принципи вибору забруднюючих речовин для контролю їх вмісту в атмосфері.
9. Індекс забруднення.
10. Обстеження стану забруднення атмосфери.

Тема 4. Організація державного моніторингу вод. Питання до семінару «Організація та проведення системи моніторингу водних середовищ»

1. Водна Рамкова Директива 2000/60/ЄС.
2. Нормативно-правове забезпечення проведення державного моніторингу вод.
3. Мета, об'єкти, суб'єкти державного моніторингу вод.
4. Програма державного моніторингу вод.
5. Результати здійснення державного моніторингу вод.
6. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод.
7. Показники та періодичність здійснення моніторингу поверхневих вод.
8. Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами.
9. Інтегральні показники оцінки якості води.

Тема 4. Організація державного моніторингу вод. Питання до семінару «Особливості моніторингу морських вод і вод океанів»

1. Основні джерела забруднення океанів та морів.
2. Сучасний стан забруднення Світового океану. Найбільш розповсюджені токсичні речовини, які забруднюють Світовий океан.
3. Екологічна ситуація у Чорноморсько-Азовському басейні.
4. Організація спостережень за станом вод морів і океанів. Категорії пунктів спостережень за забрудненнями морів та океанів.

5. Програми спостережень за фізико-хімічними показниками якості морських вод.

6. Суб'єкти та об'єкти моніторингу морських вод в Україні.

Тема 6. Організація державного моніторингу ґрунтів. Питання до семінару

1. Нормативно-правове забезпечення моніторингу земель.
2. Техніко-економічне обґрунтування ґрунтового моніторингу.
3. Джерела і види деградації ґрунтів.
4. Показники техногенного порушення і забруднення ґрунтового шару.
5. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.
6. Загальні вимоги до відбору проб ґрунтів.
7. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.
8. Види агроекологічного моніторингу.
9. Програма агроекологічного моніторингу.

Тема 7. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища

Тема 8. Кліматичний моніторинг та його завдання. Питання до семінару

1. Головні задачі і напрями глобального моніторингу.
2. Міжнародні програми системи глобального моніторингу.
3. Особливості організації фонових моніторингу.
4. Спостереження за основними кліматичними показниками.
5. Пріоритетність і точність вимірювань.
6. Супутниковий кліматичний моніторинг.

Тема 9. Організація радіаційного моніторингу. Питання до семінару

1. Джерела і фактори радіоактивного забруднення.
2. Головні завдання комплексного радіоекологічного моніторингу.
3. Основні одиниці радіаційних доз і випромінювань.
4. Методи радіоекологічного моніторингу.
5. Система радіоекологічного моніторингу «ГАММА».
6. Перерахуйте головні завдання радіоекологічного моніторингу.
7. Особливості радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій.
8. Що таке гамма-зйомка?
9. Методика відбору проб ґрунту задля оцінювання поверхневого радіоактивного забруднення.

Тема 10. Особливості біотичного моніторингу. Питання до семінару

1. Принципи проведення біотичного моніторингу.
2. Основні види ушкоджень рослин від забруднюючих речовин.
3. Способи одержання кількісних характеристик стану повітря через реакцію рослини на забруднення.

4. Біоіндикація за допомогою тварин. Які особливості цитогенетичних методів біотестування? Що є критерієм токсичності і мутагенності? Як здійснюють оцінювання токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел?

5. Методика оцінювання токсичності об'єктів довкілля за допомогою «Ростового фітотесту».

Контроль-колоквіум використовується як форма проміжного контролю знань студентів за розділами 1 і 2. Контроль-колоквіум проводиться у формі усного опитування.

Контроль-колоквіум за розділом 2

1. Дайте визначення поняття «агломерація».
2. Визначте мету проведення моніторингу атмосферного повітря.
3. Назвіть речовини, наявність яких в атмосферному повітрі визначається в обов'язковому порядку під час проведення моніторингу.
4. Назвіть об'єкти та суб'єкти моніторингу атмосферного повітря.
5. Яку інформацію отримують у результаті проведення моніторингу атмосферного повітря?
6. Назвіть директиви, які регламентують моніторинг атмосферного повітря.
7. Назвіть основні нормативно-правові документи в галузі моніторингу атмосферного повітря.
8. Які виділяють категорії пунктів спостережень за забрудненням згідно з «Порядком розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях»?
9. Як здійснюється кодування пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях?
10. Як визначається мінімальна кількість пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях?
11. Схарактеризуйте загальний Індекс якості повітря (CAQI).
12. Визначте різницю між поверхневими та підземними водами.
13. Дайте визначення поняття «стан поверхневих вод».
14. Назвіть фізичні та загально-санітарні показники якості води.
15. Дайте визначення терміна «моніторинг вод».
16. Назвіть об'єкти та суб'єкти моніторингу вод.
17. Назвіть основні нормативно-правові документи в галузі моніторингу вод.
18. Дайте визначення та структуру земельного фонду країни.
19. Дайте визначення поняття «якість ґрунту».
20. Дайте визначення поняття «самоочищення ґрунту».
21. Назвіть об'єкти та суб'єкти моніторингу ґрунту.
22. Назвіть основні нормативно-правові документи в галузі моніторингу ґрунту.

4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ

Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна», затвердженим рішенням Вченої ради Харківського національного університету від 28 грудня 2020 року, протокол № 19, самостійна робота осіб, які навчаються, є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Зміст самостійної роботи визначається робочою програмою навчальної дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками науково-педагогічного працівника. Контроль засвоєння навчального матеріалу дисципліни, віднесеного на самостійну роботу, є обов'язковим.

Самостійна робота осіб, які вивчають дисципліну «Моніторинг довкілля», включає опрацювання навчального матеріалу та джерел права. Навчальний час, відведений на самостійну роботу студентів денної та заочної форм навчання, джерела права для опанування за темами представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д	З
1	2	3	4
1	Тема 1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки» від 05 серпня 2020 року. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» від 30 березня 1998 року N 391. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07 листопада 2018 року № 825-р «Про схвалення Концепції створення загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля». Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року» від 24.11.2021 № 1501-Р	4	10
2	Тема 2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки» від 05 серпня 2020 року	2	8

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
3	Тема 3. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи» від 21 травня 2008 року, що встановлює основи для діяльності Спільноти в області охорони атмосферного повітря Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» від 14 серпня 2019 року № 827. Про затвердження Порядку розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях. Наказ МВС України від 21.04.2021 № 300. Наказ МОЗ України «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць» від 14.01.2020 № 52. Наказ Міндовкілля «Про затвердження форми Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря» № 147 від 25 лютого 2021 року	6	12
4	Тема 4. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» від 19 вересня 2018 року № 758. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном» від 18 травня 2017 року № 336. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод» від 06.02.2017 № 45. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження програм державного моніторингу вод» від 31.12.2020 № 410	8	12
5	Тема 5. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) Наказ; МОЗ України від 12.05.2010 № 400	4	6
6	Тема 6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про моніторинг земель» від 20 серпня 1993 року № 661 «Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення». Наказ Мінагрополітики України від 26.02.2004 N 51	4	14
7	Тема 7. Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : Закон України від 16.09.2014 р. № 1678-VII	10	12

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
8	Тема 8. Паризька Угода Про ратифікацію Паризької угоди : Закон України від 14.07.2016 р. № 1469-VIII. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 7 грудня 2016 року № 932-р. Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань зміни клімату та збереження озонового шару» від 23 вересня 2020 року № 879. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 6 грудня 2017 року № 878-р. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 12.12.2019 №377-IX. Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами» від 12.12.2019 № 376-IX. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року» від 20 жовтня 2021 року № 1363-р	6	12
9	Тема 9. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу на період до 2024 року» від 29 квітня 2022 року № 323-р.	6	10
10	Тема 10. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Морської природоохоронної стратегії України» від 11 жовтня 2021 року № 1240-р	6	10
	Всього	56	106

Формою контролю самостійно засвоєного матеріалу є поточний контроль (семінарські заняття, контроль-колоквіуми) та підсумковий семестровий контроль (разом з матеріалом, що вивчався при проведенні аудиторних навчальних занять) тощо.

5. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО УЧАСТІ У ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛІ

Підсумковий семестровий контроль проводиться у тестовій формі з метою визначення рівня засвоєння студентами навчальних матеріалів. Контрольне завдання складається з таких видів тестових завдань:

1. Закритий тест з однією правильною відповіддю, яку необхідно вибрати із запропонованих двох варіантів. Тестове завдання закріплює репродуктивний рівень пізнання.

Приклад 1.

Чи правильне твердження наведено?

Для здійснення державного моніторингу вод Держводагентство з урахуванням пропозицій суб'єктів державного моніторингу вод розробляє та затверджує програму державного моніторингу вод.

Варіанти відповіді: «Так» або «Ні».

Правильна відповідь: «Ні».

Приклад 2.

Чи правильне твердження наведено?

Складовими державного моніторингу масивів підземних вод є моніторинг хімічних і фізико-хімічних показників.

Варіанти відповіді: «Так» або «Ні».

Правильна відповідь: «Так».

2. Закритий тест з однією і більше правильними відповідями, в якому із запропонованих варіантів необхідно відзначити не менше однієї правильної відповіді. Тестове завдання відображає репродуктивний рівень пізнання.

Приклад 3.

Знайдіть правильне твердження (правильні твердження):

А. Операційний моніторинг здійснюється для масивів поверхневих та підземних вод, у яких існує ризик недосягнення екологічних цілей, а також масивів поверхневих та підземних вод, забір води з яких для задоволення питних і побутових потреб населення в середньому протягом року становить більше ніж 100 куб. метрів на добу.

В. Операційний моніторинг здійснюється для масивів поверхневих та підземних вод, у яких відсутній ризик недосягнення екологічних цілей, а також масивів поверхневих та підземних вод, забір води з яких для задоволення питних і побутових потреб населення в середньому протягом року становить менше ніж 100 куб. метрів на добу.

Правильна відповідь: А.

При розгляді цього прикладу студенти повинні усвідомити, що за неправильні відповіді вони отримують негативне оцінювання.

3. Закритий тест на знаходження відповідності, в якому кожному варіанту відповіді необхідно проставити ідентифікатор відповідного йому поняття.

Тестове завдання відображає репродуктивно-алгоритмічний рівень пізнання.

Приклад 4.

Група А		Група Б	
А	Фіксовані вимірювання	1	Вимірювання, які відповідають вимогам щодо якості даних, які є менш суворими, ніж вимоги до фіксованих вимірювань.
Б	Індикативні вимірювання	2	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок.
В	Загальна жорсткість	3	Показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній аніонів слабких кислот, головним чином вугільної кислоти (карбонатів, гідрокарбонатів).
Г	Показники забруднення атмосферного повітря	4	Вимірювання, які проводяться на фіксованих пунктах спостережень за забрудненням атмосферного повітря на постійній основі або шляхом випадкової вибірки, для визначення рівнів забруднювальних речовин.

Відповіді:

А	4
Б	1
В	3
Г	2

4. Відкрите тестове завдання творчого рівня пізнання, в якому студент повинен продемонструвати логічність, зв'язність, інтегративність, використання основних понять і термінів, наявність висновків за результатами аналізу, вираження своєї думки з проблеми.

Приклад 4.

Запитання. *За якими показниками якість питної води повинна відповідати вимогам державних стандартів та санітарного законодавства?*

Відповідь. Це питання врегульовано наказом Міністерства охорони здоров'я України «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) від 12.05.2010 № 400. Вода питна, призначена для споживання людиною (питна вода), – вода, склад якої за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, паразитологічними та радіаційними показниками відповідає вимогам державних стандартів та санітарного законодавства (з водопроводу – водопровідна, фасована, з бюветів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел), призначена для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних,

побутових та господарських потреб населення, а також для виробництва продукції, що потребує використання питної води.

Виконання тестового завдання відображає репродуктивний, репродуктивно-алгоритмічний, творчий рівні пізнання.

Тестове завдання складається з 40 питань. Кожна правильно виявлена відповідь оцінюється в 1 бал. Бали за правильні відповіді складаються. Максимальна кількість балів за підсумковий контроль складає 40 балів.

Студент повинен відповідально поставитися до підготовки до підсумкового тестування. Для опанування теоретичними матеріалами у процесі підготовки до виконання підсумкового тестового завдання студенти повинні всебічно ознайомитися з лекційними матеріалами, розглянути і усвідомити зміст питань до іспиту, вивчити рекомендовані джерела права, для самостійного опанування.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового
інституту екології

Ганна ТІТЕНКО

“ 30 ” 08 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ (назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший / бакалаврський

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 101 «Екологія»
(шифр і назва)

освітня програма Екологія
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет навчально-науковий інститут екології

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою ННІ екології

«30» серпня 2023 року, протокол № 11

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Гололобова Олена Олександрівна – доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи ННІ екології.

Програму схвалено на засіданні кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи

Протокол від «30» серпня 2023 року № 17.

Завідувач кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи


(підпис)

Надія МАКСИМЕНКО
(ім'я, прізвище)

Програму погоджено з гарантом освітньої програми першого рівня «Екологія» (бакалавр)

Гарант освітньої програми першого рівня «Екологія» (бакалавр)


(підпис)

Ганна ТІТЕНКО
(ім'я, прізвище)

Програму погоджено науково-методичною комісією ННІ екології

Протокол від «30» серпня 2023 року № 10.

Голова науково-методичної комісії ННІ екології


(підпис)

Надія МАКСИМЕНКО
(ім'я, прізвище)