

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Національний університет цивільного захисту України

**Навчально-науковий інститут
управління та безпеки населення**

**Кафедра та технологій захисту
навколишнього середовища**

МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ**

Черкаси – 2025

Друкується за рішенням кафедри
технологій захисту навколишнього
середовища навчально-наукового
інституту управління та безпеки
населення НУЦЗ України
Протокол № 19 від 28.08.2025 р.

Укладачі: О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков

Рецензенти:

Козій І.С., доцент кафедри екології та природозахисних технологій факультету технічних систем і енергоефективних технологій Сумського державного університету, доктор технічних наук, доцент

Бригада О.В., доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки НУЦЗ України, кандидат технічних наук, доцент

Методи моніторингу стану довкілля. Методичні вказівки до виконання модульних контрольних робіт (переглянуто і доповнено) / Уклад. О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков. – Черкаси: НУЦЗ України, 2025. – 26 с.

Методичні вказівки містять стислі теоретичні обґрунтування та методичні рекомендації щодо виконання модульних контрольних робіт з дисципліни «Методи моніторингу стану довкілля».

Для ад'юнктів та аспірантів відповідно до освітньо-наукової програми вищої освіти «Техногенно-екологічна безпека» за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» у галузі знань 18 «Виробництво та технології». Може бути корисним як під час аудиторних занять, так для самостійної роботи.

Відповідальний за випуск О.М. Кондратенко

**Програма освітнього компоненту
«Методи моніторингу стану довкілля»
Теми освітнього компоненту:**

МОДУЛЬ № 1. «Наукові та технічні засади моніторингу стану довкілля»

Тема 1.1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля

Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля. Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля». Етапи формування моніторингу довкілля як системи.

Класифікація систем моніторингу довкілля. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля.

Державна програма моніторингу довкілля України. Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля. *Функціонування державної системи моніторингу довкілля.* Взаємовідносини суб'єктів державної системи моніторингу довкілля.

Світовий досвід організації систем екологічного моніторингу. *Організація моніторингових досліджень в країнах світу.* Системи моніторингових досліджень атмосферного повітря. Системи моніторингових досліджень поверхневих вод. Стан робіт з моніторингу ґрунтів.

Реєстр викидів і переносу забруднювачів – як елемент системи моніторингу стану довкілля.

Тема 1.2. Організація моніторингу

Організація моніторингу за станом атмосферного повітря. Джерела забруднення атмосферного повітря. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень. Програма і методи спостережень. Періодичність і кількість спостережень. Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері. Методи відбору проб атмосферного повітря. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Проведення підфакельних спостережень. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів. Безперервна реєстрація забруднень атмосферного повітря

Моніторинг поверхневих вод суші. Джерела і види забруднень поверхневих вод. Організація системи моніторингу водних середовищ. Пункти спостережень і контрольні створи. Програми спостережень. Методи та терміни відбору проб. Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами. Інтегральні показники оцінки якості води. Моніторинг у сфері питної води.

Особливості моніторингу морських вод і вод океанів. Джерела і види забруднення вод океанів та морів. Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища. Суб'єкти та об'єкти моніторингу

морських вод в Україні.

Моніторинг геологічного середовища. Особливості геологічного середовища. Показники техногенного порушення геологічного середовища. Загальна структура моніторингу геологічного середовища. Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища. Стадії проведення еколого-геологічних досліджень.

Особливості організації моніторингу ґрунтів. Техніко-економічне обґрунтування ґрунтового моніторингу. Джерела і види деградації ґрунтів. Показники техногенного порушення і забруднення ґрунтів. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів. Організація спостережень за забрудненням ґрунтів.

Тема 1.3. Особливі види моніторингу довкілля

Особливі види моніторингу довкілля. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Головні задачі і напрями глобального моніторингу. Міжнародні програми системи глобального моніторингу. Особливості організації фонових моніторингу.

Кліматичний моніторинг. Спостереження за основними кліматичними показниками. Супутниковий кліматичний моніторинг.

Організація радіаційного моніторингу. Особливості системи радіоекологічного моніторингу «ГАММА». Методи радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій.

Особливості біотичного моніторингу. Проведення біоіндикації за допомогою рослин. Проведення біоіндикації за допомогою тварин.

Еколого-гігієнічний моніторинг. Обстеження земель навколо підприємств та поблизу автомобільних трас. Відбір проб ґрунтів для цитогенетичних досліджень. Оцінка токсико-мутагенного фону атмосферного повітря. Оцінка токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел. Оцінка мутагенності території за «Мікроядерним тестом». Оцінка токсичності об'єктів довкілля за допомогою «Ростового фітотесту». Методика розрахунку умовних показників ушкодження стану довкілля за токсико-мутагенним фоном.

Моніторинг лісових екосистем. Міжнародна програма ICP Forest.

Агроекологічний моніторинг.

Соціально-екологічний моніторинг. Принципи соціоекологічного моніторингу. Соціально-екологічний моніторинг населених пунктів.

Особливості громадського екологічного моніторингу. Громадський екологічний моніторинг як додатковий інформаційний канал. Доступ громадськості до екологічної інформації.

Модульна контрольна робота № 1 «Технічні системи моніторингу довкілля (за темою власного дисертаційного дослідження)»

МОДУЛЬ № 2 «Організаційні та інформаційні засади моніторингу стану довкілля»

Тема 2.1. Екологічне картографування та картографічне моделювання

Основи екологічного картографування. Картографічні твори, їх класифікація. *Елементи карт та способи відображення тематичного змісту*. Математична основа карти. Картографічне зображення. Допоміжні елементи карти. Етапи створення тематичних карт. Польове еколого-географічне картографування. Лабораторний метод створення екологічних карт

Картографічне моделювання в екологічних дослідженнях. Картографічний метод в моніторингових дослідженнях. Описи за картами. Графічні прийоми. Графоаналітичні прийоми аналізу карт. *Особливості екологічних досліджень за картами*. Вивчення структури процесів і явищ. Вивчення взаємозв'язків. Вивчення динаміки. Картографічні прогнози. Уявлення про геоінформаційне картографування.

Тема 2.2. Методи і засоби моніторингових досліджень

Методи і засоби моніторингових досліджень. Метрологічні засади організації спостережень за параметрами довкілля. *Методи і технічні засоби вимірювання параметрів довкілля*.

Класифікація методів дослідження стану довкілля. Аналітичні методи аналізу речовин. Оптико-спектральні методи аналізу речовин. Дистанційні методи зондування навколишнього середовища. Іонізаційні методи. Теплові методи. Хроматографічний метод. Методи вимірювань концентрації пилу в повітрі. Електрохімічні методи аналізу речовин. *Методи оцінювання і аналізу стану довкілля. Методи прогнозування стану довкілля*.

Автоматизовані системи спостережень за станом довкілля. Основні поняття автоматики. Автоматизовані інформаційні системи моніторингу. Автоматизована система Держгідрометслужби. Автоматизація аналітичних підрозділів Держекоінспекції. *Автоматизовані інформаційні системи контролю радіаційної обстановки на АЕС України. Методи і технічні засоби автоматичного контролю якості природних вод*.

Забезпечення наукової підтримки управлінських рішень за даними моніторингових досліджень.

Тема 2.3. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля

Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля. Основні функції та структура геоінформаційних систем. Основи дистанційного зондування Землі. *Аналіз даних моніторингових досліджень*. Регіональні системи моніторингу довкілля. Принцип функціонування регіональних систем моніторингу довкілля. *Приклади розробки регіональних систем моніторингу*. Моніторинг біотичної компоненти екосистем методами геоінформатики (біотогеоінформатики).

Модульна контрольна робота № 2 «Організаційні та інформаційні засоби моніторингу довкілля (за темою власного дисертаційного дослідження)»

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації
освітнього процесу та видами навчальних занять**

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
3-й рік, 6-й семестр						
Модуль 1. Наукові та технічні засади моніторингу стану довкілля						
Тема 1.1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля	13	2	4	0	4	3
Тема 1.2. Організація моніторингу	17	4	4	0	6	3
Тема 1.3. Особливі види моніторингу довкілля	15	4	4	0	4	3
Разом за модулем 1	45	10	12	0	14	9
3-й рік, 6-й семестр						
Модуль 2. Організаційні та інформаційні засади моніторингу стану довкілля						
Тема 2.1. Екологічне картографув ання та картографіч не модельювання	13	2	4	0	4	3
Тема 2.2. Методи і засоби моніторинго вих досліджень	19	4	4	0	8	3
Тема 2.3.	13	4	4	0	2	3

Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля						
Разом за модулем 2	45	10	12	0	14	9
Разом	90	20	24	0	28	18

Теми семінарських занять. Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних занять. Не передбачено навчальним планом.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми Очна (денна) форма навчання	Кількість годин
1	Тема 1.1. Функціонування державної системи моніторингу довкілля	2
2	Тема 1.1. Організація моніторингових досліджень в країнах світу	2
3	Тема 1.2. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря	2
4	Тема 1.2. Моніторинг поверхневих вод суші	2
5	Тема 1.3. Кліматичний моніторинг	2
6	Тема 1.3. Особливості біотичного моніторингу	2
7	Тема 2.1. Мало- та безвідходні технології	2
8	Тема 2.1. Елементи карт та способи відображення тематичного змісту	2
9	Тема 2.2. Методи і технічні засоби вимірювання параметрів довкілля	2
10	Тема 2.2. Методи оцінювання і аналізу стану довкілля. Методи прогнозування стану довкілля	2
11	Тема 2.3. Аналіз даних моніторингових досліджень	2
12	Тема 2.3. Приклади розробки регіональних систем моніторингу	2
	Разом	24

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Відповідно до робочого навчального плану передбачено особливий вид індивідуального завдання – виконання модульних контрольних робіт на тему: «Модуль 1. Технічні системи моніторингу довкілля (за темою власного дисертаційного дослідження)», «Модуль 2. Організаційні та інформаційні засоби моніторингу довкілля (за темою власного

дисертаційного дослідження)» (обов'язкова частина індивідуального завдання), а також власна науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти, публікація і апробація її результатів (необов'язкова частина індивідуального завдання).

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- екзамен у системі онлайн-тестування OpenTest2 чи у письмовому вигляді;
- усне чи письмове опитування на практичному занятті;
- виконання та захист індивідуальних завдань у формі модульних контрольних робіт.

Оцінювання рівня освітніх досягнень ЗВО за освітнім компонентом, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

У разі вдалого складання екзамену, допуск на який можливий за отримання ЗВО повного набору формальних ознак – виконання і захист МКР № 1 і МКР № 2 та проходження усіх етапів поточного контролю ЗВО у відомість складання екзамену, журнал обліку успішності та відвідуваності групи (взводу), індивідуальний план (залікову книжку), електронну базу даних у ЄДЕБО та виписку до документу про вищу освіту державного зразка виставляється відповідна оцінка.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять Очна (денна, вечірня) форма навчання		Кількість навчальних занять	Максимальн ий бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальн а кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	7	0	0
	практичні заняття*	6	1	6
	Модульна контрольна робота 1*	1	24	24
Разом за модуль 1				30
Модуль 2	лекції	7	0	0
	практичні заняття*	6	1	6
	Модульна контрольна	1	24	24

	робота 2*			
Разом за модуль 2				30
Разом за поточний контроль				60
II. Індивідуальні завдання (власна науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти, публікація і апробація її результатів)				10
III. Підсумковий контроль (екзамен)*				30
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Пояснення:* види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі:

- фронтального та індивідуального опитування,
- виконання індивідуальних завдань у формі письмових робіт – МКР

№ 1 і МКР № 2.

Поточний контроль

Опитування є складовою поточного контролю і проводиться вибірково на кожному практичному занятті. Воно передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Критерії поточного оцінювання знань ЗВО на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 1 балу):

1 бал – ЗВО приймає активну участь в обговоренні питань, розв'язанні задач, демонструє здатність самостійного пошуку відповідей, аналізу наданого матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача;

0 балів – ЗВО не приймає участь в обговоренні питань, розв'язанні задач; надає не правильні відповіді на питання викладача.

Виконання модульних контрольних робіт є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи та перевіряється під час проведення останнього практичного заняття за відповідним модулем дисципліни в межах окремого практичного заняття. Кожен варіант МКР складається з 2 індивідуальних теоретичних питань, які носять реферативний характер та 1 практичного індивідуального завдання за темою власного дисертаційного дослідження. Відповіді на питання повинні складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності графічного матеріалу, таблиць і формул (за необхідності), обґрунтованого, змістовного висновку. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді. Практичне індивідуальне завдання оцінюється за

повнотою відповіді, глибиною аналізу літературних джерел та висновків.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 24 бали):

20–24 балів – вірно виконані всі завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

10–19 балів – вірно виконані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1–9 балів – завдання виконані частково;

0 балів – відповідь відсутня, завдання не виконане.

Строк надання на перевірку МКР № 1 – п'ятниця 6-го тижня семестра, МКР № 2 – п'ятниця 12-го тижня семестра.

Перелік завдань для виконання МКР № 1

«Технічні системи моніторингу довкілля

(за темою власного дисертаційного дослідження)»

1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля.
2. Етапи формування моніторингу довкілля як системи.
3. Класифікація систем моніторингу довкілля.
4. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля.
5. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля.
6. Державна програма моніторингу довкілля України.
7. Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля.
8. Функціонування державної системи моніторингу довкілля.
9. Взаємовідносини суб'єктів державної системи моніторингу довкілля.
10. Організація моніторингових досліджень в країнах світу.
11. Системи моніторингових досліджень атмосферного повітря.
12. Системи моніторингових досліджень поверхневих вод.
13. Стан робіт з моніторингу ґрунтів.
14. Реєстр викидів і переносу забруднювачів – як елемент системи моніторингу стану довкілля.
15. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря.
16. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень при організації моніторингу за станом атмосферного повітря.
17. Програма і методи спостережень при організації моніторингу за станом атмосферного повітря.
18. Періодичність і кількість спостережень при організації моніторингу за станом атмосферного повітря.
19. Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері.
20. Методи відбору проб атмосферного повітря.

- 21.Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря.
- 22.Проведення підфакельних спостережень при організації моніторингу за станом атмосферного повітря.
- 23.Збирання і обробка результатів хімічних аналізів при організації моніторингу за станом атмосферного повітря.
- 24.Безперервна реєстрація забруднень атмосферного повітря.
- 25.Моніторинг поверхневих вод суші.
- 26.Джерела і види забруднень поверхневих вод.
- 27.Організація системи моніторингу водних середовищ.
- 28.Пункти спостережень і контрольні створи при організації системи моніторингу водних середовищ.
- 29.Програми спостережень при організації системи моніторингу водних середовищ.
- 30.Методи та терміни відбору проб при організації системи моніторингу водних середовищ.
- 31.Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами.
- 32.Інтегральні показники оцінки якості води.
- 33.Моніторинг у сфері питної води.
- 34.Особливості моніторингу морських вод і вод океанів.
- 35.Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища. Суб'єкти та об'єкти моніторингу морських вод в Україні.
- 36.Моніторинг геологічного середовища.
- 37.Показники техногенного порушення геологічного середовища.
- 38.Загальна структура моніторингу геологічного середовища.
- 39.Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища.
- 40.Стадії проведення еколого-геологічних досліджень.
- 41.Особливості організації моніторингу ґрунтів.
- 42.Техніко-економічне обґрунтування ґрунтового моніторингу.
- 43.Показники техногенного порушення і забруднення ґрунтів.
- 44.Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.
- 45.Організація спостережень за забрудненням ґрунтів.
- 46.Глобальна система моніторингу навколишнього середовища.
- 47.Головні задачі і напрями глобального моніторингу.
- 48.Міжнародні програми системи глобального моніторингу.
- 49.Особливості організації фонових моніторингу.
- 50.Кліматичний моніторинг. Супутниковий кліматичний моніторинг.
- 51.Організація радіаційного моніторингу.
- 52.Методи радіоекологічного моніторингу сільськогосподарських територій.
- 53.Проведення біоіндикації за допомогою рослин.

- 54.Проведення біоіндикації за допомогою тварин.
- 55.Обстеження земель навколо підприємств та поблизу автомобільних трас.
- 56.Відбір проб ґрунтів для цитогенетичних досліджень.
- 57.Оцінка токсико-мутагенного фону атмосферного повітря.
- 58.Оцінка токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел.
- 59.Оцінка мутагенності території за «Мікроядерним тестом».
- 60.Оцінка токсичності об'єктів довкілля за допомогою «Ростового фітотесту».
- 61.Методика розрахунку умовних показників ушкодження стану довкілля за токсико-мутагенним фоном.
- 62.Моніторинг лісових екосистем. Міжнародна програма ICP Forest.
- 63.Агроекологічний моніторинг.
- 64.Принципи соціоекологічного моніторингу.
- 65.Соціально-екологічний моніторинг населених пунктів.
- 66.Громадський екологічний моніторинг як додатковий інформаційний канал.
- 67.Доступ громадськості до екологічної інформації.

*Характеристика практичного індивідуального завдання
для виконання МКР № 1:*

Для об'єкту дисертаційного дослідження ЗВО визначити значущі показники та запропонувати методи їх визначення для використання в системі моніторингу стану довкілля. За цими матеріалами підготувати текст тез доповідей на наукову конференцію. За умови опублікування та апробації тез цієї доповіді здобувачеві нараховуються додаткові бали.

***Перелік завдань для виконання МКР № 2
«Організаційні та інформаційні засоби моніторингу довкілля
(за темою власного дисертаційного дослідження)»***

1. Картографічні твори, їх класифікація.
2. Елементи карт та способи відображення тематичного змісту.
3. Математична основа карти.
4. Картографічне зображення.
5. Допоміжні елементи карти.
6. Етапи створення тематичних карт.
7. Польове еколого-географічне картографування.
8. Лабораторний метод створення екологічних карт
9. Картографічне моделювання в екологічних дослідженнях.
- 10.Картографічний метод в моніторингових дослідженнях.
- 11.Описи за картами в моніторингових дослідженнях.
- 12.Графічні прийоми аналізу карт в моніторингових дослідженнях.
- 13.Графоаналітичні прийоми аналізу карт в моніторингових

- дослідженнях.
14. Особливості екологічних досліджень за картами.
 15. Вивчення структури процесів і явищ за картами в моніторингових дослідженнях.
 16. Вивчення взаємозв'язків за картами в моніторингових дослідженнях.
 17. Вивчення динаміки за картами в моніторингових дослідженнях.
 18. Картографічні прогнози в моніторингових дослідженнях.
 19. Уявлення про геоінформаційне картографування.
 20. Методи і засоби моніторингових досліджень.
 21. Метрологічні засади організації спостережень за параметрами довкілля.
 22. Методи і технічні засоби вимірювання параметрів довкілля.
 23. Класифікація методів дослідження стану довкілля.
 24. Методи оцінювання і аналізу стану довкілля.
 25. Методи прогнозування стану довкілля.
 26. Автоматизовані системи спостережень за станом довкілля.
 27. Автоматизовані інформаційні системи моніторингу.
 28. Автоматизована система Держгідрометслужби.
 29. Автоматизація аналітичних підрозділів Держекоінспекції.
 30. Автоматизовані інформаційні системи контролю радіаційної обстановки на АЕС України.
 31. Методи і технічні засоби автоматичного контролю якості природних вод.
 32. Забезпечення наукової підтримки управлінських рішень за даними моніторингових досліджень.
 33. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля.
 34. Основні функції та структура геоінформаційних систем.
 35. Основи дистанційного зондування Землі.
 36. Аналіз даних моніторингових досліджень дистанційного зондування Землі.
 37. Принцип функціонування регіональних систем моніторингу довкілля.
 38. Приклади розробки регіональних систем моніторингу.
 39. Моніторинг біотичної компоненти екосистем методами геоінформатики (біотогеоінформатики).

*Характеристика практичного індивідуального завдання
для виконання МКР № 2:*

Для об'єкту дисертаційного дослідження ЗВО розробити пропозиції щодо впровадження отриманих наукових результатів в системі моніторингу стану довкілля регіону розміщення джерела чинників екологічної небезпеки. За цими матеріалами підготувати текст тез доповідей на наукову

конференцію. За умови опублікування та апробації тез цієї доповіді здобувачеві нараховуються додаткові бали.

Виконання частини індивідуального завдання щодо здійснення власної науково-дослідної діяльності здобувача вищої освіти за темою своєї дисертації є обов'язковою складовою підсумкового контролю, звітність з якої є публікація та/або апробація її результатів.

Критерії оцінювання виконання обов'язкової частини індивідуального завдання здобувачами (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

8–10 балів – результати власного наукового дослідження доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) міжнародного рівня, опубліковані у збірнику матеріалів конференції, наявні публікації у наукових періодичних виданнях;

4–7 балів – результати власного наукового дослідження доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) всеукраїнського рівня, опубліковані у збірнику матеріалів конференції;

1–3 балів – результати власного наукового дослідження не доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) рівня, але опубліковані у збірнику матеріалів конференції;

0 балів – відповідь відсутня, завдання не виконане.

ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Метою виконання модульних контрольних робіт з навчальної дисципліни «Методи моніторингу стану довкілля» є закріплення і поглиблення теоретичних знань здобувачів вищої освіти та отримання практичних навичок з основних складових лекційного курсу.

Навально-методичне видання призначено для підготовки здобувачів вищої освіти (ад'юнкти, аспіранти) денної та заочної форми навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти в галузі знань 18 «Виробництво та технології» за освітньо-науковою програмою «Техногенно-екологічна безпека» спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища», а також в галузі знань 10 «Природничі науки» за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» спеціальністю 101 «Екологія».

Варіанти модульних контрольних робіт, наведені у попередньому розділі даних методичних вказівок, *визначаються та видаються викладачем.*

До оформлення модульних контрольних робіт висуваються наступні вимоги:

- робота оформляється здобувачами вищої освіти особисто у рукописній чи друкованій формі на одній стороні аркушів білого паперу формату А4 (210 x 297 мм) щільністю 80 г/м²;

- робота оформляється державною мовою;

- використовувати вживані, забруднені, зім'яті, надірвані аркуші не допускається. Будь-які сторонні позначки на основній та зворотній стороні аркушів недопустимі;

- на усіх аркушах простим олівцем, чорним маркером чи ручкою з чорною пастою має бути накреслена рамка, або надруковано поліграфічним способом, що відстоїть від країв аркуша: лівого – на 20 мм, правого, верхнього і нижнього – на 5 мм. Товщина ліній рамки – від 0,5 до 1,0 мм. Допускається використовувати аркуші з надрукованими рамками, якщо ті відповідають вищенаведеним вимогам і не містять штампів, описаних у ЕСКД;

- робота має містити такі структурні елементи (див. приклад):

- а) титульний аркуш – 1 стор.;

- б) аркуш зі змістом – 1 стор.;

- в) аркуші зі сформульованими і пронумерованими задачами та вирішенням і відповідями на них, креслення до завдань, наявні у цих методичних вказівках, мають відповідати варіанту роботи і виконані простим олівцем та за допомогою креслярського приладдя, або виконані засобами інженерної комп'ютерної графіки, вони не є необхідною складовою розв'язку задачі – 9...15 стор.;

г) аркуш зі списком використаних джерел інформації – 1...2 стор.;

– усі ці елементи мають розміщуватись саме у вищенаведеному порядку, умови, розв'язок, креслення і відповідь на кожне окреме завдання контрольної роботи можуть розпочинатись як з нового аркуша, так і на аркуші від попереднього завдання, якщо залишилось $\frac{1}{4}$ його площі, і розміщуватись у порядку згідно до варіанту;

– усі аркуші, крім титульного, мають бути пронумерованими, нумерація є наскрізною, першим аркушем слід вважати титульний, номери аркушів вказувати внизу над рамкою і центрувати по ній;

– текст на усіх аркушах має розміщуватись не ближче 5 мм до усіх ліній рамки, мати щільність 40...50 строчок на аркуш, розміщуватись вздовж горизонтальних ліній, центруватися по лівому краю аркуша чи по його середині.

– перед і після формул, рисунків і таблиць слід залишати по одній вільній строчці;

– рукописний текст завдань, розв'язків, підрисункових написів, вміст таблиць має оформлюватись чорним кольором. Допускається виділяти назви і формулювання питань, підзаголовки та основні терміни кольоровими олівцями, маркерами чи ручками;

– ксерокопії текстових фрагментів, рисунків і таблиць у тексті контрольної роботи без посилань на джерело не допускаються;

– формули, рисунки і таблиці розміщуються по центру рамки і повинні мати наскрізну нумерацію у межах відповіді на окреме питання – наприклад: формула (3.3) (це формула № 3 у розв'язку задачі № 3), рис. 2.1 (це рисунок № 1 у розв'язку задачі № 2), табл. 1.4 (це таблиця № 4 у розв'язку задачі № 2);

– посилання на джерела інформації у розв'язках задач варіанту, якщо вони потрібні, позначаються у квадратних дужках, де вказується номер джерела інформації зі списку використаних джерел, якщо від присутній у рукописі роботи, наприклад [8], або [5, с. 121];

– титульний аркуш, зміст оформляється згідно до прикладу, наведеного далі у цих методичних вказівках. Список використаної літератури та посилання на нього оформлюються згідно до діючої нормативної бази.

У Додатку А міститься зразок оформлення титульного аркушу для МКР № 1 і № 2.

Увага! У звіті з виконання кожної з двох МКР мають міститися розв'язки усіх завдань, відображених у відповідних розділах цього навчально-методичного видання.

За результатами виконання кожної модульної контрольної роботи здобувач вищої освіти, який має повністю оформити рукопис звіту з модульної контрольної роботи, допускається до захисту звіту та отримує відповідну оцінку, яку викладач відмічає на титульному аркуші звіту та

засвідчує своїм особистим підписом з вказанням дати надання звіту на перевірку.

Викладач оцінює вчасність надання рукопису звіту на перевірку, рівень дотримання вимог до оформлення рукопису, відповідність вихідних даних для розв'язання задач варіанту здобувача вищої освіти, вірність розрахунків та виконання ескізів. За кожне завдання у звіті викладач виставляє оцінку, яка є складовою попередньої оцінки за виконання модульної контрольної роботи.

Процедура захисту звіту з модульної контрольної роботи є обов'язковою для усіх здобувачів вищої освіти, особливо для тих, які пропустили значну частину лекційного курсу з поважних причин. За результатами захисту здобувач вищої освіти отримує корекцію передньої оцінки та отримує остаточну оцінку за виконання модульної контрольної роботи.

Повністю оформлені і повнокомплектні рукописи звітів з виконання модульної контрольної роботи, кожен з яких здобувач вищої освіти захистив з отриманням відповідної остаточної оцінки, є невід'ємною складовою набору формальних ознак для допуску на іспит з дисципліни та вагомою складовою підсумкової оцінки за вивчення дисципліни.

Рукопис звіту з виконання модульної контрольної роботи, що є некомплектним, незворотно пошкодженим, неохайно оформленим або авторство звіту неможливо надійно встановити, не розглядається як чинний документ та підлягає переоформленню.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

Основна

1. Моніторинг довкілля: підручник / В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін.; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.
2. Шмандій, В.М. Екологічна безпека: Підручник / В.М. Шмандій, М.О. Клименко, Ю.С. Голік, А.М. Прищепа, В.С. Бахарєв, О.В.Харламова. Херсон: Олді-плюс, 2013. 366 с.
3. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія. Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2019. 532 с.
4. Дослідження гідравлічних струменів при створенні систем управління екологічною безпекою об'єктів підвищеного ризику: монографія / С.О. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко, В.Ю. Колосков. Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2018. 204 с.
5. Серікова О.М., Стрельнікова О.О., Колосков В.Ю. Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення : монографія. Х. : НУЦЗ України, 2020. 142 с.
6. Системи управління екологічною безпекою. Конспект лекцій / Уклад. С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, В.Ю. Колосков, О.М. Кондратенко. Х.: НУЦЗ України, 2018. 224 с.
7. Посудін Ю.І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. К.: 2012. 426 с.
8. Мислива Т.М., Долгілевич М.Й. Основи моніторингу довкілля: навч. посібник. Житомир: Вид-во ДВНЗ «Державний агроєкологічний університет», 2007. 376 с.
9. Метеорологія і кліматологія: Навч. посібник / В.М. Кобрін, В.В. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлєв. Х.: НАКУ «ХАІ». 2006. 82 с.
10. Метрологія і стандартизація : конспект лекцій / О.В. Прокопов, С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, В.Ю. Колосков. Х.: НУЦЗУ, 2018. 271 с.
11. Михайлюк О.П. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, А.О. Михайлюк. Харків: АЦЗУ.: 2007.
12. Екологічна безпека, прородно-техногенна безпека і цивільний захист в Україні : Навч. посіб. / В.М. Кобрін, П.М Куліков, М.В. Нечипорук та ін. Х. : «ХАІ», 2007. – 406 с.
13. Пономаренко Р.В. Науково-теоретичні основи прогнозування техногенного впливу на гідросферу при басейновому управлінні водними ресурсами України [Рукопис]: дисертація ... д-ра техн. наук, спец.: 21.06.01 –екологічна безпека. Суми: СумДУ, 2020. 390 с.
14. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту

атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння [Рукопис]: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека. Харків: НУЦЗ України, 2021. 465 с.

15. Зеркалов Д.В., Ткачук К.Н., Ткачук К.К. Інженерна екологія: проблеми, моніторинг, управління. Монографія. К.: Основа, 2011. 580 с.

16. Колосков В. Ю. Визначення значущих показників критерію екологічного резерву територій, прилеглих до місць зберігання відходів. Техногенно-екологічна безпека: наук.-техн. журн. 2018. № 3 (1/2018). С. 44–51.

17. Remote sensing of waste dumps in ecological safety management systems / S. Vambol, V. Vambol, O. Kondratenko, Y. Suchikova. Scientific Journal «Environmental problems». 2017. Vol. 2. № 3. pp. 133–137.

18. Рашкевич Н.В., Колосков В.Ю., Отрош Ю.А. Дослідження надзвичайних ситуацій на полігоні твердих побутових відходів: монографія. Х.: НУЦЗ України, 2022. 240 с.

19. Шевченко Р.Ю. Інструментарій моніторингу довкілля міста Києва. Монографія. Київ, 2020. 324 с.

Додаткова

1. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань 18 «Виробництво та технології» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Затв. Наказом МОН України № 1427 від 23.12.2021 р. Офіційне видання. Київ, 2022. 15 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/12/24/183-Tekhn.zakh.navk.seredovyshcha-dokt.filos.pdf>

2. Освітньо-наукова програма вищої освіти «Техногенно-екологічна безпека». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти. Відповідає Стандарту вищої освіти, затв. Наказом Міністерства освіти і науки України № 1427 від 23.12.2021 р. / Уклад. О.М. Кондратенко, В.А. Андронов, В.Ю. Колосков, Є.О. Рибка. Х.: НУЦЗ України, 2022. 24 с. URL: http://fteb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/183_teb_df_22.pdf.

3. Робоча програма професійного обов'язкового освітнього компонента ОК 07 «Методи моніторингу стану довкілля» освітньо-наукової програми «Техногенно-екологічна безпека». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти / Уклад.: О.М. Кондратенко, В.М. Бабакін, В.Ю. Колосков, С.С. Душкін. Х.: НУЦЗ України, 2022. 24 с.

Інформаційні ресурси

1. UniCheck онлайн сервіс для перевірки на анти плагіат. Офіційний сайт. URL: <https://unicheck.com/uk-ua>.
2. Scientific and technical journal «Technogenic and Ecological Safety». URL: <http://jteb.nuczu.edu.ua/uk>.
3. Scientific Journal «Problems of Emergency Situations». URL: <http://pes.nuczu.edu.ua/uk>.
4. Scientific Journal «Ecological Safety» URL: <http://ecosafety-journal.in.ua>.
5. Scientific journal «Environmental Problems». URL: <https://science.lpnu.ua/ep>.
6. Scientific journal «Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University». URL: <http://visnikkrnu.kdu.edu.ua>.
7. Scientific journal «Man and Environment. Issues of Neoecology»/ URL: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/?q=en>.

Електронні ресурси університету

1. Електронна бібліотека університету <http://library.nuczu.edu.ua/>
2. Електронний репозитарій наукових праць університету: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/>
3. Електронний каталог університету: <http://books.nuczu.edu.ua/load.php>
4. Періодичні наукові видання університету: <https://nuczu.edu.ua/ukr/bibliotechni-resursy/periodychni-naukovi-vydannia-universitytetu>
<https://nuczu.edu.ua/ukr/nauka/zbirky-naukovykh-prats>
5. Сайт випускової кафедри: <https://fubn.nuczu.edu.ua/uk/sklad-kafedri-pmtatzns>
6. Сайт навчально-наукового інституту пожежної безпеки: <https://pb.nuczu.edu.ua/uk/>
7. Сайт університету: <https://nuczu.edu.ua/ukr/>
8. Репозитарій кваліфікаційних робіт здобувачів: <http://rkr.nuczu.edu.ua/uk/>
9. Система забезпечення якості освітнього процесу університету: <https://nuczu.edu.ua/ukr/osvita/systema-zabezpechennia-iakosti-osvity>

Ресурси для перевірки унікальності текстів рукописів публікацій та кваліфікаційних робіт

1. <https://www.plag.com.ua/>
2. <https://skandy.co/ua>
3. <https://edubirdie.com/perevirka-na-plagiat>
4. <https://www.plagium.com/>

5. <https://www.duplichecker.com/>
6. <https://plagiarismdetector.net/>
7. <http://plagiarisma.net/>
8. <https://plagiarismcheck.org/>
9. <https://www.plagtracker.com/>
10. <https://www.plagscan.com/>

Додаток А.
Приклад виконання деяких елементів
модульної контрольної роботи

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України
Навчально-науковий інститут управління та безпеки населення
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища

Модульна контрольна робота
з дисципліни «Методи моніторингу стану довкілля»
Модуль № 1
Тема: «Технічні системи моніторингу довкілля
(за темою власного дисертаційного дослідження)»
Варіант № ____

Виконав(ла):
ад'юнк(ка) групи _____,
_____ сл. ЦЗ,
Прізвище Ім'я По батькові,
індивідуальний план № _____

Перевірів(ла):
посада (викладач, ст. викладач,
доцент, професор, завідувач)
кафедри ТЗНС,
вч. ступінь, вч. звання
Прізвище Ім'я По батькові

Черкаси – 20__

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України
Навчально-науковий інститут управління та безпеки населення
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища

Модульна контрольна робота
з дисципліни «Методи моніторингу стану довкілля»
Модуль № 2
Тема: «Організаційні та інформаційні засоби моніторингу довкілля
(за темою власного дисертаційного дослідження)»
Варіант № ____

Виконав(ла):
аспірант(ка) групи _____,
Прізвище Ім'я По батькові,
індивідуальний план № _____

Перевірив(ла):
посада (викладач, ст. викладач,
доцент, професор, завідувач)
кафедри ПМтаТЗНС,
вч. ступінь, вч. звання
Прізвище Ім'я По батькові

Черкаси – 20__

Для нотаток

Навчально-методичне видання

Укладачі: **Кондратенко** Олександр Миколайович, завідувач кафедри,
д.т.н., професор
Колосков Володимир Юрійович, професор кафедри,
к.т.н., доцент

Методи моніторингу стану довкілля

Методичні вказівки до виконання
модульних контрольних робіт

Відповідальний за випуск О.М. Кондратенко

Підп. до друку __.__.20__ р. Формат 60x84 1/16
Папір 80 г/см². Друк ризограф. Умовн.-друк. арк. __
Тираж прим. Вид № / Зам №

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
18032, Черкаси, вул. Онопрієнка, 8