

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет цивільного захисту

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра організації та технічного забезпечення
аварійно-рятувальних робіт

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічні засоби спостереження за станом довкілля

обов'язкова загальна

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»
підготовки бакалавра
у галузі знань 10 «Природничі науки»
за спеціальністю 101 «Екологія»
мова навчання українська

Рекомендовано кафедрою організації та
технічного забезпечення аварійно-
рятувальних робіт
на 2026- 2027 навчальний рік.
Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Силабус розроблений відповідно до робочої програми навчальної
дисципліни «Технічні засоби спостереження за станом довкілля»

(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація

Сучасні вимоги до роботи еколога в його повсякденній та дослідницькій діяльності вимагають знань та навичок ефективного використання технічних засобів спостереження за станом довкілля. Сфера використання технічних засобів спостереження включає використання засобів, систем і методів спостережень, які використовують для визначення показників стану атмосферного повітря, поверхневих вод, світового океану, стану ґрунту та вмісту канцерогенних речовин у органічних речовинах.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Ковальов Олександр Олександрович, доцент кафедри організації технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт, кандидат технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет № 807
E-mail	mralexkovalev@gmail.com
Наукові інтереси	Інженерія, технічні засоби і методи забезпечення екологічної безпеки, технічні засоби і методи організації роботи аварійно-рятувальних формувань
Професійні здібності	Здатність робити навчальний матеріал доступним; творчість у роботі; педагогічно-вольовий вплив на здобувачів вищої освіти; здатність організувати колектив на якісне навчання; педагогічний такт; здатність зв'язати навчальний предмет з життям; педагогічна вимогливість; концентрація уваги на головному.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Інженерна техніка, системи та методи рециклінгу, технічні засоби та системи забезпечення пожежної, техногенної та екологічної безпеки.

Час та місце проведення занять з освітнього компонента

Заняття з освітнього компонента проводяться відповідно до затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/time-table/group>).

Консультації з освітнього компонента проводяться протягом семестру щочетверга з 15.30 до 16.30 за допомогою технічних засобів (Zoom або Google meet). У разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: набуття здобувачами вищої освіти комплексу знань та умінь необхідних майбутньому екологу для проведення

екологічного моніторингу та оцінки поточного стану навколишнього середовища з метою збереження і своєчасного попередження можливих негативних змін у будь-яких компонентах навколишнього середовища.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	заочна
Статус дисципліни	обов'язкова професійна
Навчальний рік	2026-2027
Семестр	7-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	90
Розподіл часу за навчальним планом (годин):	
- лекції	6
- практичні заняття	2
- семінарські заняття	-
- лабораторні заняття	-
- курсовий проєкт (робота)	-
- інші види занять	-
- самостійна робота	82
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль (диференційований залік, іспит)	диференційований залік

Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є знання та уміння, набуті здобувачами вищої освіти під час вивчення навчальних дисциплін «Основи інформаційних технологій», «Моніторинг довкілля».

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	ПРН 21
Здатність до опанування сучасних технічних засобів та обладнання для спостереження за станом довкілля, в тому числі, за умов надзвичайних ситуацій	ПРН 27

Дисциплінарні результати навчання	абревіатура
Загальні поняття принципів роботи сучасних вимірювальних приладів	ДПРН 1

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища	СК20
Здатність до опанування сучасних технічних засобів та обладнання для спостереження за станом довкілля	СК28
Очікувані компетентності з дисципліни	абревіатура
Здатність фахово обирати та використовувати технічні засоби для проведення досліджень та моніторингу стану навколишнього середовища	ОКД 1

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Організація та технічні методи контролю спостережень за станом навколишнього середовища

Тема 1.1. Нормування забруднень навколишнього середовища;

Параметри екосистем, які підлягають реєстрації під час екологічного нормування. Українська та Європейська система екологічного нормування відповідно рішення №768/2008/ЕС. Нормування інгредієнтного забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів та продуктів харчування.

Тема 1.2. Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю;

Процедури і операції технологічного циклу екоаналітичного контролю забруднення навколишнього середовища: вимоги до результатів екоаналітичних робіт; вимоги до засобів вимірювань; вимоги до допоміжного обладнання; вимоги до випробувального обладнання; вимоги до засобів метрологічного забезпечення.

Тема 1.3. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища;

Процедури і операції технологічного циклу екоаналітичного контролю забруднення навколишнього середовища: вимоги до методик виконання вимірювань; вимоги до засобів пробо відбору; вимоги до технічної компетентності екоаналітичних лабораторій.

Тема 1.4. Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження стану навколишнього середовища;

Оптичні методи дослідження: рефрактометрія, поляриметрія, фотометрія, спектрофотометрія, колориметрія. Електрохімічні методи аналізу: потенціометрія; вольтамперометрія; електрогравіметрія; кулонометрія. Сутність та апаратне оформлення хроматографічного аналізу. Якісний та кількісний аналіз стану довкілля. Оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

Тема 1.5. Фізичні методи дослідження стану навколишнього середовища.

Сутність та апаратне оформлення фізичних методів дослідження: Емісійний спектральний аналіз; Метод полум'яної фотометрії; Полум'яні фотометри; Атомно-абсорбційний спектральний аналіз;.

Тема 1.7. Технічні засоби спостереження за станом атмосферного повітря;

Сутність та апаратне оформлення фізичних методів: Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз; Радіометричні методи аналізу; Рентгеноспектральний аналіз; Люмінесцентний аналіз; Мікроскопія.

Тема 1.8. Технічні засоби спостереження за станом поверхневих вод;

Технічні засоби контролю стану повітряного середовища. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів. Сучасні технічні засоби та обладнання для спостереження за станом повітряного середовища, в тому числі, за умов надзвичайних ситуацій

Тема 1.9. Технічні засоби спостереження за станом світового океану;

Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ. Сучасні технічні засоби та обладнання для спостереження за станом морів і океанів, в тому числі, за умов надзвичайних ситуацій.

Тема 1.10. Технічні засоби спостереження за станом ґрунту;

Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів. Сучасні технічні засоби та обладнання для спостереження за станом ґрунтів, в тому числі, за умов надзвичайних ситуацій

Тема 1.11. Технічні засоби спостереження за вмістом канцерогенних речовин.

Сутність та апаратне оформлення аналізу продуктів харчування та кормів: мікробіологічний аналіз, адитивний аналіз, аналіз залишків, мінеральний аналіз, аналіз мікотоксинів, аналіз молекулярної біології, аналіз ГМО. Вимірювання пилу (загальний пил або питомі вимірювання пилу за допомогою гравіметричних методів або методів підрахунку часток). Сучасні технічні засоби та обладнання для визначення вмісту радіонуклідів, в тому числі, за умов надзвичайних ситуацій.

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

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна) (денна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
7-й семестр						
МОДУЛЬ 1. Організація та технічні методи контролю спостережень за станом навколишнього середовища						
1.1. Нормування забруднень навколишнього середовища.	7	-	-	-	8	-
1.2. Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю	9	2	-	-	8	-
1.3. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища	9	2	-	-	8	-
1.4. Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження стану навколишнього середовища	9	2	-	-	8	-
1.5. Фізичні методи дослідження стану навколишнього середовища	11	-	2	-	8	-
1.6. Технічні засоби спостереження за станом атмосферного повітря	7	-	-	-	8	-
1.7. Технічні засоби спостереження за станом поверхневих вод	9	-	-	-	8	-

1.8. Технічні засоби спостереження за станом світового океану	9	-	-	-	8	-
1.9. Технічні засоби спостереження за станом ґрунту	9	-	-	-	8	-
1.10. Технічні засоби спостереження за вмістом канцерогенних речовин	11	-	-	-	10	МК 1
Разом за модулем 1	90	6	2	-	82	
Разом	90	6	2	-	82	

Теми семінарських занять (не передбачено)

Теми лабораторних занять (не передбачено)

Теми практичних занять

№ з/П	Назва теми	Кількість годин
1.	Якісний та кількісний аналіз стану довкілля. Оптиміальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних. Хроматографічний аналіз	2
Разом		2

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, консультації, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

- методи навчання за джерелами набуття знань: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж);
- наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження);
- практичні методи навчання (практична робота, виїзні заняття);
- методи навчання за характером логіки пізнання: аналітичний; синтетичний; індуктивний; дедуктивний; традуктивний;
- методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;
- інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних

ресурсів; інтерактивні методи; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;

- самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: поточний контроль на практичному занятті шляхом усного опитування здобувачів вищої освіти та письмове виконання модульної контрольної роботи, диференційований залік.

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування здобувачів вищої освіти на практичних заняттях.

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційованого заліку за сумою балів, отриманих на практичних заняттях та за результатами виконання модульної контрольної роботи.

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

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
7-й семестр			
I. Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	6	-
	практичні заняття*	1	20
	Модульна контрольна робота*	1	80
Разом за модуль 1			100
I. Разом за поточний контроль			100

II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)	-
III. Підсумковий контроль (диференційний залік)	100
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи	100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті:

20 балів – здобувач вищої освіти надав повні, ґрунтовні відповіді на два питання;

15 бали - здобувач вищої освіти надав відповіді на два питання, але вони містять несуттєві помилки або неточності;

12 бали - здобувач вищої освіти надав неповні відповіді на два питання, мають місце помилки, неточності;

8 бали – здобувач вищої освіти надав відповідь лише на одне питання, при цьому допустив помилки, неточності;

5 бал - здобувач вищої освіти надав відповідь лише на одне питання, при цьому допустив суттєві помилки, неточності;

0 балів - здобувач вищої освіти не надав відповіді на питання, або надані відповіді не правильні.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при виконанні модульної контрольної роботи:

80 балів – надано повні, змістовні, обґрунтовані відповіді на усі питання;

70-79 балів - надано достатньо повні, змістовні відповіді на усі питання, але деяким відповідям не вистачає аргументації, наявні несуттєві неточності, відсутні приклади;

60-69 балів - надано достатньо повні, змістовні відповіді на два питання та не повна відповідь на третє питання, відповідям не вистачає аргументації, наявні несуттєві неточності, відсутні приклади;

50-59 балів - надано повну відповідь на одне питання та не повні відповіді на два інших питання, відповідям не вистачає змістовності, аргументації, фахової спрямованості;

40-49 балів – надано неповні відповіді на три питання, відсутня аргументація, змістовність, здобувач вищої освіти не завжди правильно використовує фахову термінологію;

30-39 балів – надано повну відповідь лише на одне питання;

20-29 балів - надано відповідь лише на одне питання, але їй не вистачає змістовності, наявні окремі помилки, неточності, відсутня аргументація;

10-19 бали - надано відповідь лише на одне питання, але їй не вистачає змістовності, наявні грубі помилки, неточності, відсутня аргументація;

0 балів – відповіді на питання відсутні, або вони неправильні.

Підсумковий контроль.

Диференційований залік проводиться на останньому практичному занятті за результатами накопичення балів за поточний. Результати підсумкового контролю доводяться до відома здобувачів вищої освіти викладачем на завершальному занятті з дисципліни.

Перелік теоретичних питань для підготовки до модульної контрольної роботи:

1. Якими параметрами оцінюють стан забруднення ґрунтів?
2. Як вираховують поліелементне забруднення ґрунтів?
3. Як визначають величину гранично допустимої концентрації забруднюючої речовини у воді та як цю величину можна обчислити?
4. Назвіть основні технологічні процедури екоаналітичного контролю.
5. Назвіть основні операції технологічного циклу екоаналітичного контролю.
6. Які загальні вимоги до засобів вимірювань?
7. Які вимоги до випробувального обладнання?
8. Які вимоги до засобів метрологічного забезпечення?
9. Які вимоги до методів виконання вимірювань?
10. Які вимоги до засобів пробовідбору?
11. Які вимоги до технічної компетентності екоаналітичних лабораторій?
12. Яка існує класифікація засобів вимірювання?
13. На які групи поділяються засоби вимірювання в залежності від ступеня їх автоматизації?
14. На які групи поділяються засоби вимірювання в залежності від форми аналітичного ефекту, що видається?
15. На які групи поділяються засоби вимірювання за аналізованим середовищем?
16. Які візуальні ефекти якісного аналізу?
17. Які особливості сплавлення, спалювання та розтирання речовин?
18. Якими методами проводять маскування речовин, що заважають?
19. Як можна видалити з розчину іони, що заважають?
20. Які види адсорбції існують? Які види адсорбентів використовують в аналізі?
21. Які види хроматографії існують?
22. Надайте характеристику схеми мікроскопа МБР-9. Які існують види мікроскопії? Як за допомогою мікроскопа досліджують мікроорганізми?
23. Наведіть вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю.
24. Поясніть різницю між якісними і кількісними методами аналізу. Які є методи кількісного аналізу?
25. В чому полягає суть титриметричного методу аналізу?
26. В чому полягає суть гравіметричного методу аналізу?
27. В чому полягає суть фотометричних методів аналізу?
28. В чому полягає суть візуальної колориметрії.
29. Поясніть будову і принцип роботи колориметра-нефелометра Дюбоска.
30. В чому полягає суть фотоелектроколориметричного методу аналізу?

31. В чому полягає суть спектрофотометрії?
32. В чому полягає суть рефрактометричного методу аналізу?
33. Поясніть будову і принцип роботи фотоколориметра КФК-3.
34. В чому полягає суть електрохімічних методів аналізу?
35. Поясніть будову і принцип роботи потенціометра.
36. В чому полягає суть хроматографічних методів аналізу?
37. Поясніть будову і принцип роботи газового і рідинного хроматографа.
38. Поясніть особливості емісійного спектрального аналізу. Від чого залежить інтенсивність спектральних ліній?
39. Дайте загальну характеристику фотоелектричних методів емісійного спектрального аналізу. Дайте характеристику методу полум'яної фотометрії.
40. Які переваги і недоліки полум'яної фотометрії? Поясніть методику полум'яної фотометрії. На якому явищі ґрунтується метод полум'яної фотометрії?
41. Поясніть принцип роботи полум'яного фотометра. Вкажіть джерела збудження в полум'яній фотометрії.
42. На якому явищі ґрунтується метод атомно-абсорбційної спектроскопії? Перечисліть етапи спрощеної схеми атомно-абсорбційного аналізу.
43. Назвіть основний закон світлопоглинання. Чим характеризується інтенсивність поглинання?
44. Що є основними джерелами світла в абсорбційній спектроскопії? Що виступає в якості приймачів (рецепторів) світла? Які оптимальні умови для фотометричного визначення? Надайте характеристику основним прийомам фотометричних визначень.
45. Де використовуються молекулярно-абсорбційні методи аналізу?
46. Надайте характеристику радіометричним методам аналізу. Які галузі використання радіометричних методів?
47. Надайте характеристику активаційним методам аналізу.
48. У чому полягає суть методу ізотопного розбавлення?
49. Надайте характеристику рентгеноспектральним методам аналізу. Які галузі застосування методу? Вкажіть чутливість методу. Яка похибка методу?
50. Як поділяються технічні засоби контролю забруднень атмосферного повітря за особливостями повітряного середовища?
51. Пояснити різницю між аналізаторами і сигналізаторами.
52. Пояснити різницю між автоматичними і неавтоматичними газоаналізаторами.
53. Поясніть принцип роботи універсального газоаналізатора УГ-2. Для визначення яких речовин використовують газоаналізатор ГМК-3?
54. Поясніть принципову схему газоаналізатора ГКП-1. У яких цілях використовують газоаналізатори 667 ФФ? Поясніть різницю між газоаналізаторами 645 ХЛ і 652 ХЛ. Поясніть принцип роботи газоаналізатора "Окоmeter".
55. Поясніть принцип роботи і будову анемометра. Його призначення.

56. Охарактеризуйте принцип роботи максимального і мінімального термометра.
57. Поясніть призначення психрометра. Які ви знаєте види психрометрів. Їх будова і принцип роботи.
58. Поясніть принцип роботи барометрів. Чим відрізняється барометр від барографа?
59. Поясніть принцип роботи і будову дощоміра. Його призначення.
60. Охарактеризуйте класифікацію приладів контролю водного середовища.
61. Охарактеризуйте технічні засоби, які застосовують для оперативного контролю якості природних вод.
62. Визначте і охарактеризуйте засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод.
63. Проаналізуйте будову і принцип дії автоматизованих систем контролю якості вод.
64. Охарактеризуйте аналізатори контролю якості вод.
65. Поясніть принцип дії водяного термометра.
66. Якими приладами і як визначити прозорість води?
67. Поясніть різницю між вимірюванням прозорості води диском Секкі і приладом Сніллена.
68. Яким способом визначається запах і смак досліджуваної води?
69. Поясніть принцип роботи і призначення бутилів та батометрів.
70. Охарактеризуйте прилади і методику відбору проб води для різних видів аналізу.
71. Визначте пристрої для відбору донних відкладів, дайте коротку характеристику. Проаналізуйте методи прогнозування якості води.
72. Як проводиться контроль ґрунтів, донних осадів, твердих речовин і матеріалів?
73. Які вимоги щодо організації спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів пестицидами?
74. Яка особливість відбору вихідної проби ґрунту, що відбирається для оцінки майданного забруднення ґрунтів пестицидами.
75. Поясніть особливість контролю за забрудненням ґрунтів пестицидами. Визначте операції відбору та підготовки до аналізу проб ґрунту на вміст пестицидів.
76. Які прилади і засоби використовують для дослідження ґрунтів?
77. Які прилади найчастіше використовуються для дослідження кількісного вмісту речовин у ґрунті?
78. Якими приладами і як можна провести експрес-контроль ґрунтів?
79. За якими основними принципами здійснюють спостереження за рівнем хімічного забруднення ґрунту?
80. Які Ви знаєте радіометричні і дозиметричні прилади ?
81. Поясніть принцип роботи спектрометра енергій бета-випромінювань сцинтиляційного СЕБ-01-150.
82. Для чого використовується Радіометр «УМФ-2000»?
83. Поясніть характеристики і порядок роботи радіометра «Прип'ять».

84. За якими принципами поділяються індивідуальні дозиметри?
85. Що таке шум? Визначте умови вимірювання шуму. Сформулюйте правила вимірювання шуму. За допомогою яких нормативів проводять оцінку результатів вимірювання шуму?

Політика викладання навчальної дисципліни

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Сумлінне дотримання розкладу занять за освітнім компонентом (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
2. Активна участь здобувачів вищої освіти в обговоренні навчальних питань, змістовна підготовка до занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
3. Під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з навчальною метою і з дозволу викладача.
4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про кількість накопичених ними балів у викладача з освітнього компонента та вести власний облік цих балів.
5. Здобувач вищої освіти допускається до складання підсумкового семестрового контролю, якщо він виконав усі види обов'язкових робіт, що передбачені відповідною робочою програмою навчальної дисципліни в семестрі та набрав за них необхідну кількість балів для допуску до підсумкового семестрового контролю.
6. Здобувачеві вищої освіти, який не склав підсумкового семестрового контролю з окремих частин освітнього компоненту, декан факультету дозволяє повторне складання підсумкового контролю за освітнім компонентом за окремим графіком протягом двох тижнів від початку наступного семестру.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за спеціальністю 101 Екологія галузі знань 10 Природничі науки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти,. Ільїнський О.В., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Горносталь С.А., Жук В.М., Рихлик К.В. – Х: НУЦЗУ, 2023. – 26 с. <http://surl.li/nfeua>
2. RAFIQUE, Lubna, ADNAN, Anila, ТАНА, Anam, BANO, Shella, VAMBOL, Sergij, MUSHTAQ, Tahira, ILYAS, Nabila, HUSSAIN, Shehnaz, BORYSOVA, Larisa & KOVALOV, Oleksandr. Application of copper and aluminium electrode in electro coagulation process for municipal wastewater treatment: A case study at Karachi. Ecological Questions [online]. 4 October 2022, Т. 34, nr 1. DOI 10.12775/EQ.2023.008. <http://surl.li/oqtpk>
3. Ковальов О.О. Метод локального моніторингу атмосфери за допомогою безпілотних літальних апаратів // О.О. Ковальов, О.В. Єлізаров,

- В.Б.Коханенко / Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. НУЦЗУ. - Вип. 34. – Харків: НУЦЗУ, 2021. – С. 14-57. <http://surl.li/oqtpv>
4. Ковальов О. О. Ідентифікація речовин у відкритій атмосфері за результатами вимірювань фур'є-спектрорадіометра // О.О. Ковальов, А.В. Титаренко Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека» : зб. наук. пр. НУЦЗУ. - Вип. 113(1/2023). – Харків: НУЦЗУ, 2023. – С. 50-61. <http://surl.li/oqtqb>
 5. Ковальов О.О. Моделювання руху безпілотного літального апарату в зоні надзвичайної ситуації /О.О. Ковальов, І.М. Неклонський // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. НУЦЗУ. - Вип. 37. – Харків: НУЦЗУ, 2023. – С. 317-333. <http://surl.li/oqtrm>
 6. Ковальов О.О. Метод організації моніторингу атмосферного повітря / О.О. Ковальов, В. О Собина., Д. Л. Соколов, С. В Гарбуз., С. В Васильєв., В. Б.Коханенко // «Техногенно-екологічна безпека» Науково-технічний журнал НУЦЗ України. - Випуск 9 (1/2021) – Харків: НУЦЗУ, 2020. – С. 94-103. <http://surl.li/oqtrv>
 7. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля / Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с. <http://surl.li/oqtsg>
 8. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг / К.: Науковий світ, 2001. 205 с.
 9. Крайнюков О.М. Моніторинг довкілля / Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. 176 с.
 10. Бондар О.І., Фінін Г.С, Шевченко Р.Ю. та ін. Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посібн. Херсон. ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 298 с.
 11. Екологічний моніторинг навколишнього середовища [Текст]: навч. посіб. для студентів ВНЗ / Ж.В. Дерій, О.Ю. Купчик ; Чернігів. нац. технол. ун-т. - Чернігів : Чернігів. нац. технол. ун-т, 2016. - 75 с. : табл.
 12. Екологічний моніторинг [Текст]: підруч. для студентів, які навчаються за спец. "Комп'ютерні науки та інформаційні технології", спеціалізацією "Інформаційні технології моніторингу довкілля" / [В. Г. Сліпченко та ін.; відп. ред. О. О. Гагарін]; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2018. - 303 с.
 13. Застосування штучних нейронних мереж для обробки інформації в технічних системах моніторингу навколишнього середовища [Текст]: навч. посіб. для студентів ВНЗ / Б.В. Перелигін, Т.Б. Ткач; Одес. держ. екол. ун-т. - Одеса: ТЕС, 2014. - 217 с.
 14. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с
 15. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» / В.В. Рома, О.В. Степова. – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 117 с.

16. Sharma, R., Eklund, J., Barnes, M. et al. The impact of terrestrial protected areas on vegetation extent and condition: a systematic review protocol. *Environ Evid* 9, 8 (2020). <http://surl.li/oqtul>
17. Maxwell, S.L., Cazalis, V., Dudley, N. et al. Area-based conservation in the twenty-first century. *Nature* 586, 217–227 (2020). <http://surl.li/oqtve>

Інформаційні ресурси

1. Супутники на орбіті – скільки і чиї? [Електронний ресурс] // BBC Ukrainian – Новини. – Режим доступу: http://www.bbc.com/ukrainian/news/2011/04/110411_satellites_orbit_it.shtml
2. Brakenridge G. R. Flood Inundation Map DFO 2003-282 [Electronic resource] / G. R. Brakenridge, E. Anderson, S. Caquard. – Dartmouth Flood Observatory, Hanover, USA, 2003. – Way of access: <http://www.dartmouth.edu/~floods/2003282.html>
3. Challenges for GIS in Emergency Preparedness and Response [Electronic resource] / J. Radke, T. Cova, M. F. Sherida and others / ESRI White Paper. – May 2000. – Way of access: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/challenges.pdf>
4. GRASS GIS. Bringing advanced geospatial technologies to the world [Electronic resource]. – Way of access <http://grass.osgeo.org>
5. Hurricane Season 2010: Tropical Storm Igor (Atlantic Ocean) [Electronic resource]. – Way of access: http://www.nasa.gov/mission_pages/hurricanes/archives/2010/h2010_Igor_prt.htm
6. Ikonos-2 [Electronic resource] // Sharing Earth Observation Resources. eoPortal News. – Way of access: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/i/ikonos-2/>
7. MultiSpec. A Freeware Multispectral Image Data Analysis System [Electronic resource]. – Way of access: <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec>
8. TNTmips Free for Windows and Macintosh [Electronic resource] // MicroImages. – Way of access: <http://www.microimages.com/products/tntmipsfree>
9. Welcome to the SAGA Homepage [Electronic resource] // SAGA. System for Automated Geoscientific analysis. – Way of access: <http://saga-gis.org/en/index.html>
10. <http://www.ecoline.ru/mc/books/man/indekx.html>. 16. <http://www.menr.gov.ua>.

Розробник:

Доцент кафедри організації
технічного забезпечення
аварійно-рятувальних робіт
к.т.н., доцент



Олександр КОВАЛЬОВ