

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

(назва навчальної дисципліни)

циклу професійно обов'язкової підготовки

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою

«Екологічна безпека»

(назва освітньої програми)

підготовки бакалавра

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 10 «Природничі науки»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 101 «Екологія»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою  
організації та технічного забезпечення  
аварійно-рятувальних робіт

(назва кафедри)

на 2022 – 2023 навчальний рік.

Протокол від «19» 08 2022 року № 1

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

(назва навчальної дисципліни)

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Сучасні вимоги до роботи еколога в його повсякденній та дослідницькій діяльності вимагають знань та навиків ефективного використання технічних засобів спостереження за станом довкілля. Сфера використання технічних засобів спостереження включає використання засобів, систем і методів спостережень, які використовують показники 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	Організація 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 забезпечення пожежної та техногенної безпеки.

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/time-table/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 807. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета вивчення дисципліни:** набуття комплексу знань та умінь майбутнього еколога на рівні бакалавра щодо способів та технічних засобів отримання достовірної інформації про стан екологічних систем з метою їх збереження і своєчасного попередження можливих негативних змін в будь-яких компонентах навколишнього природного середовища, а також для запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям.

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
<b>Статус дисципліни</b>	обов'язкова професійна
<b>Рік підготовки</b>	4-й
<b>Семестр</b>	7-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	90
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	20
- практичні заняття (годин)	24
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	46
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен

### 3. 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», «Оцінка впливу на довкілля».

### 4. 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	ПРН 27

числі, за умов надзвичайних ситуацій	
--------------------------------------	--

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища	K20
Здатність до опанування сучасних технічних засобів та обладнання для спостереження за станом довкілля	K28

## 5. 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;

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

Тема 1.3. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища;

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

Тема 1.5. Фізичні методи дослідження стану навколишнього середовища.

#### **МОДУЛЬ 2. Системно орієнтовані методи та засоби спостереження за станом навколишнього середовища**

Тема 2.1. Технічні засоби спостереження за станом атмосферного повітря;

Тема 2.2. Технічні засоби спостереження за станом поверхневих вод;

Тема 2.3. Технічні засоби спостереження за станом світового океану;

Тема 2.4 Технічні засоби спостереження за станом ґрунту;

Тема 2.5 Технічні засоби спостереження за вмістом канцерогенних речовин.

### **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
<b>7-й семестр</b>						
<b>МОДУЛЬ 1. Організація та технічні методи контролю спостережень за станом навколишнього середовища</b>						

1.1. Нормування забруднень навколишнього середовища	7	2	2	-	3	
1.2. Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю	9	2	2	-	5	
1.3. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища	9	2	2	-	5	
1.4. Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження стану навколишнього середовища	9	2	2	-	5	
1.5. Фізичні методи дослідження стану навколишнього середовища	11	2	4	-	5	МК
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>МК-1</b>
<b>МОДУЛЬ 2. Системно орієнтовані методи та засоби спостереження за станом навколишнього середовища</b>						
2.1. Технічні засоби спостереження за станом атмосферного повітря	7	2	2	-	3	
2.2. Технічні засоби спостереження за станом поверхневих вод	9	2	2	-	5	
2.3. Технічні засоби спостереження за станом світового океану	9	2	2	-	5	
2.4. Технічні засоби спостереження за станом ґрунту	9	2	2	-	5	

2.5. Технічні засоби спостереження за вмістом канцерогенних речовин	11	2	4	-	5	МК
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	-	<b>23</b>	<b>МК-2</b>
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	-	<b>46</b>	<b>МК-1,2</b>

### Теми семінарських занять (не передбачено)

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Нормування вмісту речовин у ґрунті, воді, повітрі, продуктах харчування.	2
2.	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.	2
3.	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.	2
4.	Якісний та кількісний аналіз стану довкілля	2
5.	Хроматографічний аналіз	2
6.	Фізичні методи: Емісійний спектральний аналіз; Метод полум'яної фотометрії; Полум'яні фотометри; Атомно-абсорбційний спектральний аналіз;	2
7.	Фізичні методи: Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз; Радіометричні методи аналізу; Рентгеноспектральний аналіз; Люмінесцентний аналіз; Мікроскопія.	2
8.	Технічні засоби контролю стану повітряного середовища Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів.	2
9.	Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ	2
10.	Технічні засоби контролю за станом морів і океанів	2
11.	Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів	2
12.	Прилади для визначення вмісту радіонуклідів	2

Разом	24
-------	----

## **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: поточний контроль на практичних заняттях шляхом усного опитування здобувачів вищої освіти, письмове виконання модульних контрольних робіт, екзамен.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

### **Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами**

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

### **Критерії оцінювання**

#### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, а також виконання модульних контрольних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

### **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	5	0	0
	практичні заняття	5	4	20
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	15	15
Разом за модуль 1				35
Модуль 2	лекції	5	0	0
	практичні заняття*	5	4	20
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	15	15
Разом за модуль 2				35
Разом за поточний контроль				70
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				-
<b>Підсумковий контроль (екзамен)</b>				30
<b>Сума балів за дисципліну</b>				100

### **Поточний контроль.**

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті (письмове опитування):*

- за умови повної відповіді на два питання – 4 бали;
- за умови неповної відповіді на два питання – 3 бали;
- за умови повної відповіді на одне питання – 2 бали;
- за умови відсутності (або практичної відсутності) відповідей – 0-1 бал.

Модульні контрольні роботи для здобувачів денної форми навчання проводиться письмово шляхом відповіді на три питання білетів.

*Критерії оцінювання модульних контрольних робіт:*

- за умови повної відповіді на три питання – 15 балів;
- за умови не повної відповіді на одне питання з трьох – 12 – 14 балів;
- за умови неповної відповіді на два питання з трьох – 9 – 11 балів;
- за умови повної відповіді на одне питання з трьох – 6 – 8 балів;
- за умови неповної відповіді на одне питання з трьох – 3 – 5 балів;
- за умови відсутності (або практичної відсутності) відповідей – 0-2 бали.



### **Підсумковий контроль.**

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені:*

- за умови повної відповіді на одне питання з трьох – 27 – 30 балів;
- за умови неповної відповіді на два питання з трьох – 20 – 26 балів;
- за умови повної відповіді на одне питання з трьох – 10 – 19 балів;
- за умови неповної відповіді на одне питання з трьох – 5 – 9 балів.
- за умови відсутності (або практичної відсутності) відповідей – 0-4 бали.

### Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену

1. Якими параметрами оцінюють стан забруднення ґрунтів?
2. Як вираховують поліелементне забруднення ґрунтів?
3. Як визначають величину гранично допустимої концентрації забруднювача у воді та як цю величину можна обчислити?
4. Назвіть основні технологічні процедури екоаналітичного контролю.
5. Назвіть у правильній послідовності основні операції технологічного циклу екоаналітичного контролю. Розкрийте їх зміст.
6. Які 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 газовидільних реакцій?
18. Які особливості сплавляння, спалювання та розтирання речовин?
19. Якими методами проводять маскування речовин, що заважають?
20. Як можна видалити з розчини йони, що заважають?
21. Які види адсорбції існують? Які види адсорбентів використовують в аналізі?
22. Як проводять екстракцію з твердих тіл?
23. Які види хроматографії існують?
24. Надайте характеристику схемі мікроскопа МБР-1. Які існують види мікроскопії? Як за допомогою мікроскопа досліджують мікроорганізми?
25. Наведіть вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю.
26. Поясніть різницю між якісними і кількісними методами аналізу. Які є

методи кількісного аналізу ?

27. В чому полягає суть титриметричного методу аналізу?
28. В чому полягає суть гравіметричного методу аналізу?
29. В чому полягає суть фотометричних методів аналізу?
30. В чому полягає суть візуальної колориметрії.
31. Поясніть будову і принцип роботи колориметра-нефелометра Дюбоска.
32. В чому полягає суть фотоелектроколориметричного методу аналізу?
33. В чому полягає суть спектрофотометрії?
34. В чому полягає суть рефрактометричного методу аналізу?
35. Поясніть будову і принцип роботи фотоколориметра КФК-2.
36. В чому полягає суть електрохімічних методів аналізу?
37. Поясніть будову і принцип роботи потенціометра.
38. Поясніть будову і принцип роботи полярографічної установки.
39. В чому полягає суть хроматографічних методів аналізу?
40. Поясніть будову і принцип роботи газового і рідинного хроматографа.
41. Поясніть будову особливості емісійного спектрального аналізу. Від чого залежить інтенсивність спектральних ліній? Що відбувається при дії світла на фотопластинку?
42. Дайте загальну характеристику фотоелектричних методів емісійного спектрального аналізу. Дайте характеристику методу полум'яної фотометрії.
43. Які переваги і недоліки полум'яної фотометрії? Поясніть методику полум'яної фотометрії. Яку похибку має даний метод? На якому явищі ґрунтується метод полум'яної фотометрії?
44. Поясніть принцип роботи полум'яного фотометра ПАЖ. Вкажіть джерела збудження в полум'яній фотометрії.
45. На якому явищі ґрунтується метод атомно-абсорбційної спектроскопії? Перечисліть етапи спрощеної схеми атомно-абсорбційного аналізу.
46. Назвіть основний закон світлопоглинання. Чим характеризується інтенсивність поглинання?
47. 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.
48. Де використовуються молекулярно-абсорбційні методи аналізу?
49. Надайте характеристику радіометричним методам аналізу. Які галузі використання радіометричних методів?
50. Надайте характеристику активаційним методам аналізу.
51. У чому полягає суть методу ізотопного розбавлення?
52. Надайте характеристику рентгеноспектральним методам аналізу. Які галузі застосування методу? Вкажіть чутливість методу. Яка похибка методу? Надайте характеристику рентгеноспектральним методам аналізу.
53. Як поділяються технічні засоби контролю забруднень (ТЗКЗ) повітряного басейну за особливостями аналізуючого повітряного середовища?
54. Пояснити різницю між аналізаторами і сигналізаторами.

55. Пояснити різницю між автоматичними і неавтоматичними газоаналізаторами.
56. Поясніть принцип роботи універсального газоаналізатора УГ-2. Для визначення яких речовин використовують газоаналізатор ГМК-3? Поясніть принципову схему газоаналізатора ГПП-1. У яких цілях використовують газоаналізатори 667 ФФ? Поясніть різницю між газоаналізаторами 645 ХЛ і 652 ХЛ. Поясніть принцип роботи газоаналізатора "Okometer".
57. Охарактеризуйте принцип роботи електромеханічного самописця вітру. Поясніть принцип роботи і будову анемометра. Його призначення.
58. Охарактеризуйте принцип роботи максимального і мінімального термометра.
59. Поясніть призначення психрометра. Які ви знаєте види психрометрів. Їх будова і принцип роботи.
60. Поясніть принцип роботи барометрів. Чим відрізняється барометр від барографа?
61. Поясніть принцип роботи і будову дощоміра. Його призначення.
62. Охарактеризуйте класифікацію приладів контролю водного середовища.
63. Охарактеризуйте технічні засоби, які застосовують для оперативного контролю якості природних вод.
64. Визначте і охарактеризуйте засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод.
65. Проаналізуйте будову і принцип дії автоматизованих систем контролю якості вод.
66. Охарактеризуйте аналізатори контролю якості вод.
67. Поясніть принцип дії водяного термометра.
68. Якими приладами і як визначити прозорість води?
69. Поясніть різницю між вимірюванням прозорості води диском Секкі і приладом Сніллена.
70. Яким способом визначається запах і смак досліджуваної води?
71. Поясніть принцип роботи і призначення бутилів та батометрів.
72. Охарактеризуйте прилади і методику відбору проб води для різних видів аналізу.
73. Визначте пристрої для відбору донних відкладів, дайте коротку характеристику. Проаналізуйте методи прогнозування якості води.
74. Як проводиться контроль ґрунтів, донних осадів, твердих речовин і матеріалів?
75. Які вимоги щодо організації спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів пестицидами є основними?
76. Яка особливість відбору вихідної проби ґрунту, що відбирається для оцінки майданного забруднення ґрунтів пестицидами.
77. Поясніть особливість контролю забруднення ґрунтів пестицидами. Визначте операції відбору та підготовки до аналізу проб ґрунту на вміст пестицидів.
78. Які прилади і засоби використовують для дослідження ґрунтів?

83. Які прилади найчастіше використовуються для дослідження кількісного вмісту речовин у ґрунті?
84. Якими приладами і як можна провести експрес-контроль ґрунтів?
85. За якими основними принципами здійснюють спостереження за рівнем хімічного забруднення ґрунту?
86. Які Ви знаєте радіометричні і дозиметричні прилади ?
87. Поясніть принцип роботи спектрометра енергій бета випромінювань сцинтиляційного СЕБ-01-150.
88. Для чого використовується Радіометр «УМФ-2000»?
89. Поясніть характеристики і порядок роботи радіометра «Прип'ять».
90. За якими принципами поділяються індивідуальні дозиметри?
91. Що таке шум? Визначте умови вимірювання шуму. Сформулюйте правила вимірювання шуму. За допомогою яких нормативів проводять оцінку результатів вимірювання шуму?

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля / Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.
2. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг / К.: Науковий світ, 2001. 205 с.
3. Клименко М.О., Прищепка А. М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля / К.: Академія, 2006. 360 с.
4. Крайнюков О.М. Моніторинг довкілля / Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2009. 176 с.
5. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля / К.: Наукова думка, 1998. 92 с.
6. Лялюк О.Г., Ратушняк Г.С. Моніторинг довкілля / Вінниця: ВНТУ, 2004. 140 с.
7. Рудько Г., Адаменко О. Екологічний моніторинг геологічного середовища / Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 260 с
8. Бондар О.І., Фінін Г.С., Шевченко Р.Ю. та ін. Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посібн. Херсон. ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 298 с. 3. Звіт про науково-дослідну роботу «Моніторинг виконання природоохоронних робіт та екологічного стану природного довкілля діючих та ліквідованих вугільних підприємств, розроблення пропозицій щодо його поліпшення. Збір та аналіз виробничих показників вугільних шахт для формування і оновлення бази даних еколого-технічних показників вугільних підприємств» (№ ДР 0116U005852): проміжний звіт за I-III кв. 2017 р. Київ, ДЕА, 2017. 42 с. 4.
9. Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка та вивчення еколого-техногенного стану Донецької та Луганської областей з метою розробки рекомендацій щодо природно-ресурсного відновлення на екологічних засадах» (№ ДР 0117 U006967): заключний звіт за 2017 р. Київ, ДЕА, 2017. 150 с. 5.

10. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка нормативно-методичного документа рубрикатора завдань у сфері екологічного моніторингу за допомогою космічних систем ДЗЗ та ГІС» (№ ДР 0118U005461): заключний звіт за 2018 р. Київ, ДЕА, 2018. 170 с
11. Горун М.В. Пиріг Г.І., Файфура В.В., Федірко М.М. Екологія: навчальний посібник. – Тернопіль, 2019. – 156 с.
12. Екологічна експертиза [Текст] : навч. посіб. для студентів аграр. ВНЗ III-IV рівнів акредитації / [М.І. Федючка та ін.] ; за заг. ред. М. І. Федючки ; Житомир. нац. агрокол. ун-т. - 2-е вид., перероб. і допов. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. - 143 с. : рис., табл.
13. Екологічне інспектування [Текст] : навч. посіб. / П.П. Бігун, Ю.Ю. Овчинникова, І.В. Березовський ; Донец. нац. ун-т ім. Василя Стуса, Біол. ф-т, Каф. зоології та екології. - Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. - 301 с. : рис., табл.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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
18. 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.
19. Спектрально-годин аналіз Даних моніторингу [Текст]: навч. посіб. для здобувачів вищ. освіти за спец. Екологія, Науки про Землю, Комп'ютерні науки, Технології захисту навколишнього середовища / Б.В. Перелигін, Т. Б. Ткач, С.А. Гор'єв; Одес. держ. екол. ун-т. - Одеса: ТЕС, 2018. - 121 с.
20. 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).
21. Maxwell, S.L., Cazalis, V., Dudley, N. et al. Area-based conservation in the twenty-first century. Nature 586, 217–227 (2020).

## *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](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](http://www.nasa.gov/mission_pages/hurricanes/archives/2010/h2010_Igor_prt.htm)
10. Ikonos-2 [Electronic resource] // Sharing Earth Observation Resources. eoPortal News. – Way of access : <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/i/ikonos-2/>
6. MultiSpec. A Freeware Multispectral Image Data Analysis System [Electronic resource]. – Way of access : <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec>
7. TNTmips Free for Windows and Macintosh [Electronic resource] // MicroImages. – Way of access : <http://www.microimages.com/products/tntmipsfree>
8. Welcome to the SAGA Homepage [Electronic resource] // SAGA. System for Automated Geoscientific analysis. – Way of access : <http://saga-gis.org/en/index.html>
9. <http://www.ecoline.ru/mc/books/man/indeks.html>. 16. <http://www.menr.gov.ua>.

Розробник:

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



(підпис)

Олександр КОВАЛЬОВ  
(Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)