

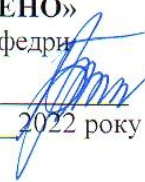
Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О.   
« 31 » 08 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Геоінформаційні технології захисту довкілля»**

Галузь знань .....	18 Виробництво та технології
Спеціальність .....	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти .....	другий (магістерський)
Ступінь .....	магістр
Освітньо-професійна програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціалізація .....	-
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання .....	1 та 2 чверті
Мова викладання .....	українська

Викладач: доц. Бучавий Юрій Володимирович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні технології захисту довкілля» для магістрів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 15 с.

#### Розробники

- Бучавий Юрій Володимирович – доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

#### Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 8 від 31.08.2022.).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	7
6.1 Шкали .....	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С1 «Геоінформаційні технології захисту довкілля» віднесено такі результати навчання:

ПР15	Використовувати геоінформаційні системи для аналізу просторово-розподілених даних щодо екологічного стану та якості компонентів навколишнього середовища
ПР16	Застосувати геоінформаційні системи для обробки масивів екологічної інформації при обґрунтуванні та розробці природоохоронних систем та технологій

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенції з використання геоінформаційних технологій для аналізу просторово-розподілених даних про стан природно-техногенного середовища та якість компонентів довкілля, а також розробки та впровадження заходів з захисту навколишнього середовища та раціонального природокористування.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР15	ПР15.1-С1	Знати основні інструменти для обробки просторово-розподіленої інформації в геоінформаційних системах (ГІС)
	ПР15.2-С1	Використовувати геоінформаційні технології для аналізу просторово-розподілених даних про стан навколишнього середовища
	ПР15.3-С1	Знати принципи застосування геоінформаційних технологій в природоохоронній діяльності на локальному, регіональному, національному та міжнародному рівнях
	ПР15.4-С1	Застосовувати технології дистанційного зондування Землі для оцінки основних характеристик навколишнього середовища
ПР16	ПР16.1-С1	Знати етапи та процедуру створення геоінформаційних систем природоохоронного спрямування
	ПР16.2-С2	Створювати власні набори просторово-розподілених даних за результатами досліджень та імпортувати їх до тематичних шарів ГІС
	ПР16.3-С1	Редагувати просторові та атрибутивні дані тематичних

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПР16.4-С1	шарів ГІС Застосувати геоінформаційні технології для розробки природоохоронних рішень та засобів

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		Денна		Заочна	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
лекційні	50	26	24	4	46
практичні	-	-	-	-	-
лабораторні	70	40	30	8	62
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	66	54	12	108

### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>50</b>
ПР15.1-С1 ПР15.2-С1 ПР15.3-С1 ПР15.4-С1	<b>1. Використання геоінформаційних технологій в екологічних дослідженнях і природоохоронній діяльності</b> Огляд програмних продуктів для обробки просторово-розподілених даних та проведення геоінформаційного моделювання Огляд сучасного програмного забезпечення та інструментів для обробки спектральних і радарних аерофотознімків Основні інструменти для обробки просторово-розподілених даних, отриманих в результаті спостережень за складними екологічними об'єктами, та етапи формування ГІС Оцінка стану досліджених територій на основі екологічних індексів	<b>8</b>
ПР15.1-С1 ПР16.1-С1	<b>2. Структура та організація інформації в ГІС</b> Основні поняття й визначення, що використовуються в ГІС Представлення характеристик об'єктів довкілля в ГІС Джерела даних для формування ГІС екологічного спрямування Способи уведення графічної інформації в ГІС	<b>8</b>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР15.1-С1 ПР15.3-С1	<p><b>3. Основні інструменти ГІС для обробки просторово-розподілених даних про стан навколишнього середовища</b></p> <p>Інфографіка та налаштування зовнішнього вигляду тематичних шарів моніторингових даних</p> <p>Побудова растрових шарів приземних концентрації забруднюючих речовин методами просторової інтерполяції моніторингових даних</p> <p>Методи та інструменти для ранжування і класифікації растрових шарів даних про стан компонентів довкілля</p> <p>Інструменти для побудови ізоліній концентрацій забруднюючих речовин в компонентах довкілля</p> <p>Інструменти для формування контурів санітарно-захисних зон промислових підприємств</p> <p>Векторизація растрових даних при формуванні екологічних мап</p> <p>Зонально-статистичний аналіз при визначенні площ територій за екологічними параметрами та показниками</p>	8
ПР15.1-С1 ПР16.1-С1	<p><b>4. Побудова ГІС екологічної спрямованості й приклади їх реалізації</b></p> <p>ГІС в охороні навколишнього середовища</p> <p>Основні етапи рішення завдань екологічного моніторингу з використанням ГІС</p> <p>Використання ГІС при інвентаризації викидів забруднюючих речовин</p> <p>Використання ГІС для оцінки стану навколишнього середовища й екосистем</p>	8
ПР15.1-С1 ПР16.4-С1	<p><b>5. Використання геоінформаційних технологій для планування природоохоронної діяльності</b></p> <p>Оцінка рівня деградації об'єктів навколишнього середовища</p> <p>Оцінка рівня забруднення територій</p> <p>Збір і керування даними по охоронних (заповідним) територіях</p> <p>Рішення проблем територій, що не охороняються</p> <p>Обґрунтування заходів з відновлення об'єктів навколишнього середовища</p>	8
ПР16.1-С1 ПР16.2-С1 ПР16.3-С1 ПР16.4-С1	<p><b>6. Приклади реалізації ГІС для вирішення задач природокористування</b></p> <p>Формування ГІС «Техногенні родовища» для моніторингу породних відвалів та шламосховищ</p> <p>Формування ГІС «ДніпрАтмос» для оцінки небезпеки здоров'я населення від викидів промислових підприємств</p> <p>Формування ГІС балочно-яружної мережі м. Дінпро</p> <p>Формування електронного реєстру зелених насаджень на урбанізованих територіях</p> <p>Формування ГІС з визначення асиміляційного показнику річок та водосховищ акваторії Дніпра</p> <p>Оцінка динаміки обсягів породних відвалів та сміттєзвалищ за допомогою цифрової моделі рельєфу на основі даних супутнику Sentinel-1</p>	10

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Побудова та аналіз шару температури земної поверхні урбанізованих територій на основі даних з термального сенсору супутника Landsat-8	
	Оцінка ступеня евтрофікації поверхневих водойм на основі водних радіометричних індексів NDWI та MNDWI2	
	Оцінка ступеня озеленення територій санітарно-захисних зон промислових підприємств на основі вегетаційних індексів NDVI та інструментів зональної статистики	
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>70</b>
ПР15.1-С1 ПР16.3-С1	Налаштування тематичних шарів банків екологічних даних та експорт композитної мапи	7
ПР15.1-С1 ПР16.2-С1	Формування нових шарів ГІС із відкритих джерел та власних моніторингових досліджень про стан компонентів навколишнього середовища	7
ПР16.3-С1	Створення інфографіки через налаштування відображення вихідних даних в інформативному і наочному вигляді	7
ПР15.2-С1	Робота із вибірками та звітами з наборів атрибутивних даних про якість компонентів довкілля	7
ПР16.2-С2 ПР16.2-С3	Редагування векторних даних та використання інструментів для створення санітарно-захисних зон та зон забруднення	7
ПР15.3-С1 ПР15.4-С1	Попередня обробка та імпорт до ГІС наборів аерофотознімків від оптичних супутників Landsat-8 та Sentinel-2	7
ПР15.3-С1 ПР15.4-С1	Формування та імпорт до ГІС цифрової моделі рельєфу на основі даних від радарних супутників Aster GDEM і Sentinel-1	7
ПР15.2-С1 ПР15.4-С1	Використання інструментів калькуляції растра для формування нових тематичних шарів та вегетаційних індексів	7
ПР15.1-С1 ПР15.2-С1	Використання інструментів інтерполяції растра та зональної статистики для аналізу рівня забруднення атмосфери промислових міст	7
ПР16.2-С1 ПР16.4-С1	Компоновка екологічних мап та їх публікація в Інтернет через сервіс ArcGIS-Online	7
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## **6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

## Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

#### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час іспиту за бажанням студента
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		



Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час іспиту має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### **6.3 Критерії**

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
<p>– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p>	<p>Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння/навички</b>		
<p>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність інтегрувати знання та розв'язувати</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показники оцінки
складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; – здатність розв’язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильна;</li> <li>– чиста;</li> <li>– ясна;</li> <li>– точна;</li> <li>– логічна;</li> <li>– виразна;</li> <li>– лаконічна.</li> </ul> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у</li> </ul>	95-100

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
	професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
результатів діяльності команд та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60	

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle. Спеціалізоване програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт ESRI ArcGIS Desktop 10, SasPlanet, Sentinel Application Platform (SNAP).

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Геоінформаційні системи в екології. Методичні рекомендації до практичних і самостійних занять в середовищі Mapinfo / Укладачі: Д.Ю. Артеменко, Д.І. Петренко, О.В. Нестеренко, Р.В. Кісільов – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 46 с.

2. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. /– Чернівці:, 2012.– 273 с.

3. Саричева Л.В. Комп'ютерний еколого-соціально-економічний моніторинг регіонів. Математичне забезпечення: Монографія. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. – 222 с.

4. Геоінформаційні системи. Вступний курс : навч. посіб. / А.Д. Тевяшев, В.П. Ткаченко, М.І. Губа та ін. – Х. : ХНУРЕ, 2017. – 392 с.

5. Національні та міжнародні системи класифікації запасів і ресурсів корисних копалин: стан та перспективи гармонізації. Г. І. Рудько, О. В. Нецький, М. В. Назаренко, С. А. Хоменко. — Київ — Чернівці: Букрек, 2012. — 240 с. (с.180)

6. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с

### **Інформаційні ресурси**

1. Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>.

2. [www.irbis-nbuv.gov.ua](http://www.irbis-nbuv.gov.ua) - Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського.

3. Науковий центр прикладних екологічних досліджень / [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://env.teset.sumdu.edu.ua> –

4. SASGIS. Веб-картографія та навігація [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.sasgis.org>.

6. ArcGIS for Desktop [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://esri.ua/sarticle.php?id=2>.

7. EarthExplorer [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://earthexplorer.usgs.gov>.

8. David J. Buckley. The GIS Primer [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.innovativegis.com/education/primer.html>.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Геоінформаційні технології захисту довкілля» для магістрів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» зі спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробник:  
Юрій Володимирович Бучавий

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19