

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології, географії та туризму

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВК 17. Фізична екологія**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 101 «Екологія» \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ 101 «Екологія» \_\_\_\_\_

(шифр спеціалізація)

Освітній ступінь \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

(бакалавр/магістр)

інститут, факультет \_\_\_\_\_ Психолого-природничий \_\_\_\_\_

(назва інституту, факультету,)

Рівне – 2020-2021 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни ВК 17 «Фізична екологія» для здобувача освітнього ступеня бакалавр галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» за освітньо-професійною програмою *Екологія*, спеціалізація «Прикордонний екологічний контроль».

Мова навчання: українська.

Розробник: Лисиця А.В., д.б.н., проф. кафедри екології, географії та туризму.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму  
Протокол № 10 від „ 27 ” серпня 2020 року.

Завідувач кафедри екології, географії та туризму

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

(Д.В.Лико )  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету  
Протокол № 5 від „ 27 ” серпня 2020 року.

Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_



(доц. Павелків В.Р.)  
(прізвище та ініціали)

© ББК А.В. Лисиця, 2020 рік  
© РДГУ, 2020 рік

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС - 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	Вибіркова	
	Спеціальність 101 «Екологія»		
Модулів - 2		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 2		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Методики і методи визначення радіоактивного забруднення різних видів сировини та продукції.		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин — 90		4-й	
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 4 самостійної роботи студента — 5	Освітній рівень: бакалавр	16 год.	
		<b>Практичні</b>	
		14 год.	
		<b>Лабораторні</b>	
		12 год.	
		<b>Самостійна робота студента</b>	
		48 год.	
		<b>З них аудиторна індивідуальна робота (AIP): 12 год.</b>	
Вид контролю: залік			

**Примітка.** Співвідношення аудиторних годин до самостійної роботи студента 1:2 (для денної форми навчання).

## Передумови

Навчальна дисципліна «Фізична екологія» має важливе значення. Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Фізична екологія» значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти володіє знаннями з таких дисциплін як: «Загальна екологія», «Фізика», «Хімія з основами біогеохімії», «Біологія» та ін.

Державна екологічна інспекція України, відповідно до «Положення про Державну екологічну інспекцію України», затвердженого Указом Президента України від 13 квітня 2011 року № 454/2011 «здійснює державний нагляд (контроль) за додержанням центральними органами виконавчої влади та їх територіальними органами, місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування в частині здійснення делегованих їм повноважень органів виконавчої влади, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форми власності і господарювання, громадянами України, іноземцями та особами без громадянства, а також юридичними особами – нерезидентами вимог: ...а) законодавства про екологічну та радіаційну безпеку: на пунктах пропуску через державний кордон і в зоні діяльності митниць призначення та відправлення під час імпорту, експорту та транзиту вантажів і транспортних засобів; під час здійснення операцій із металобрухтом, проведення екологічного контролю експортних партій брухту чорних та кольорових металів».

Здійснюючи контроль у пунктах пропуску на митній території України, держкоінспектори повинні знати вимоги законодавства про екологічну, хімічну та радіаційну безпеку. Це пояснює доцільність опанування студентами курсу «Фізична екологія».

Навчальний курс «Фізична екологія» сприятиме розширенню екологічного світогляду студентів та професійному зростанню, формуванню підґрунтя для кращого розуміння і засвоєння інших екологічних дисциплін.

### Мета і завдання дисципліни

#### Мета, завдання, компетентності, програмні результати навчання

**Мета навчальної дисципліни.** Метою викладання навчальної дисципліни «Фізична екологія» є навчити студентів-екологів розуміти сутність багатьох процесів, що протікають у довкіллі, вплив фізичних полів та інших чинників на біосферу, екосистеми, окремі організми, а також причинно-наслідкові зв'язки їх взаємодій.

**Завданнями** викладання дисципліни є: оволодіння достатнім рівнем знань, умінь і навичок для визначення впливу фізичних факторів на екологічні процеси, стан довкілля; екологи повинні знати фізичну природу енергетичних забруднень, методи захисту від них, засоби їх вимірювання, оцінювати вплив фізичних полів на біосферу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен наступними **компетентностями:**

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 07. Здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні.

ЗК 09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 01. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 02. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН 8. Формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

ПРН 14. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти.

ПРН 16. Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН 19. Формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

### **3. Програма навчальної дисципліни «ДІЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ»**

#### **МОДУЛЬ 1. ТЕХНОГЕННІ ФІЗИЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ, МЕХАНІЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ**

**Лекція 1.** Вступ. Техногенні фізичні забруднення і природний фон.

Основні типи забруднень, класифікація. Природний фон. Сонячне випромінювання. Магнітне поле і магнітосфера Землі. Атмосферна електрика.

**Лекція 2.** Механічні забруднення. Шум, нормування і захист.

Загальні відомості про звук. Поняття про шуми. Джерела шуму. Методи захисту від шуму. Звукопоглинання, шумоізоляція. Прилади і методи вимірювання шуму.

**Лекція 3.** Вібрація, нормування і захист.

Промислові джерела вібрації. Нормування інфразвуку. Допустимі рівні вібрації. Методи і засоби захисту від вібрації. Техніка вимірювання вібрацій

#### **МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНІ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ЗАБРУДНЕННЯ**

**Лекція 4.** Електромагнітні поля (ЕМП).

Техногенні джерела ЕМП. Спектр електромагнітного випромінювання. Основні положення електродинаміки. Електростатичні поля. Біологічна дія ЕМП. Радіопоглинаючі матеріали.

**Лекція 5.** Теплове випромінювання. Ентропія і теплове випромінювання Землі.

Пропускання атмосфери в ІЧ-діапазоні. Радіаційний і тепловий баланс Землі. Теплове забруднення. Приймачі ІЧ-випромінювання. Ентропія і теплове випромінювання Землі.

**Лекція 6.** Ультрафіолетове випромінювання (УФВ).

Природні і техногенні джерела УФ-випромінювання. Біологічна дія УФВ. Механізм утворення і руйнування шару озону. Захисні властивості атмосфери від дії УФВ. Приймачі УФВ.

**Лекція 7.** Лазерне випромінювання.

Загальні положення. Визначення квантової електроніки. Класифікація лазерів. Властивості лазерного випромінювання. Квантові генератори і їх застосування. Лазерне зондування атмосфери. Біологічна дія лазерного випромінювання.

**Лекція 8.** Іонізуюче випромінювання.

Види іонізуючого випромінювання (ІВ). Біологічна дія продуктів радіоактивності. Нормування ІВ і способи захисту від них. Збереження, перевезення і ліквідація відходів радіоактивних продуктів. Методи спостереження і реєстрації ІВ.

**Програма навчальної дисципліни (дидактична карта дисципліни)**

**4-й семестр**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>МОДУЛЬ 1. ТЕХНОГЕННІ ФІЗИЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ, МЕХАНІЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Техногенні фізичні забруднення і природний фон.	10	2	2			6						
<b>Тема 2.</b> Механічні забруднення. Шум, нормування і захист.	12	2	2	2		6						
<b>Тема 3.</b> Вібрація, нормування і захист.	10	2	2			6						
<b>МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНІ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ЗАБРУДНЕННЯ</b>												
<b>Тема 4.</b> Електромагнітні поля.	14	2	2	4		6						
<b>Тема 5.</b> Теплове випромінювання. Ентропія і теплове випромінювання Землі.	12	2	2	2		6						
<b>Тема 6.</b> Ультрафіолетове випромінювання.	12	2	2	2		6						
<b>Тема 7.</b> Лазерне випромінювання.	8	2				6						
<b>Тема 8.</b> Іонізуюче випромінювання.	12	2	2	2		6						
<b>Усього годин</b>	90	16	14	12		48						

**Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Техногенні фізичні забруднення і природний фон. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
2	Шум, нормування і захист. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
3	Вібрація, нормування і захист. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
4	Електромагнітні поля. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2

5	Теплове випромінювання. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
6	Ультрафіолетове випромінювання. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
7	Іонізуюче випромінювання. Основні теоретичні відомості і розв'язування задач.	2
	Разом	14

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення електростатичного поля методом моделювання.	2
2	Визначення зміни ентропії термодинамічної системи.	2
3	Вивчення явища фотоефекту, зняття основних його характеристик. Фотоприймачі.	2
4	Визначення рівня шумового забруднення за допомогою портативного шумоміру GM 1352.	2
5	Визначення рівня електромагнітного забруднення за допомогою портативного професійного вимірювача GM 3120.	2
6	Визначення радіаційного фону за допомогою переносних портативних дозиметрів.	2
	Разом	12

### Питання для самостійного опрацювання, АІР (ІНДЗ)

1. Поняття, зміст і типи техногенного забруднення.
2. Урбанізація суспільства і його наслідки.
3. Технологічний розвиток цивілізації і техногене забруднення.
4. Взаємодія промислового підприємства з оточуючим природним середовищем.
5. Основні джерела природного електромагнітного фону в біосфері Землі.
6. Основні джерела техногенного електромагнітного фону в біосфері Землі.
7. Основні джерела шумового забруднення.
8. Основні джерела вібраційного забруднення.
9. Основні джерела радіаційного забруднення.
10. Основні джерела теплового забруднення.
11. Природа магнітосфери Землі.
12. УФ випромінювання і озоновий шар Землі.
13. Космічне випромінювання.
14. Вплив шуму на організм людини.
15. Вплив вібрації на організм людини.
16. Вплив УФ-випромінювання на організм людини.
17. Вплив іонізуючої радіації на організм людини.
18. Вплив електромагнітних полів на організм людини.
19. Вплив лазерного випромінювання на організм людини.
20. Вплив атмосферного тиску на організм людини.
21. Шляхи мінімізації негативного впливу техногенного забруднення на екосистеми і організм людини.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);  
МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);  
МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);  
МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);  
МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);  
МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);  
МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота.

## **МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

МО2 – усне або письмове опитування;

МО4 – тестування;

МО6 – реферати, есе;

МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

МО8 – презентації та виступи на наукових заходах;

МО9 – захист лабораторних і практичних робіт;

МО10 – залік.

### **Технічне й програмне забезпечення /обладнання**

Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, інше обладнання (дозиметри, радіометри, шумомір, вимірювач електромагнітного поля тощо) для:

- комунікації та опитувань,
- виконання домашніх завдань,
- виконання завдань практичної роботи,
- виконання завдань лабораторної роботи,
- виконання завдань самостійної роботи,
- проходження тестування (поточний, модульний, підсумковий контроль),
- АІР.

Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності.

### **Політика дисципліни**

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу у РДГУ, Положення про академічну доброчесність, Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти, Положення про практики, Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти. Кожен викладач ставить здобувачам вищої освіти систему вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання різних видів робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність під час практичного заняття; (не)допустимість пропусків та запізнь на заняття; правила користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; відповідальність за несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

### **Політика доброчесності**

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувача вищої освіти він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.

Основні складові політики доброчесності:

- Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.
- Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.
- Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.
- Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Система оцінювання та вимоги**

**Види контролю:** поточний, модульний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма контролю:** залік.

**Критерії оцінювання.** Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в розподілі балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни.



Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими рівнями та критеріями:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	Відмінно	зараховано
82-89	B	Дуже добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	Добре	
74-81	C	Добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	Задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	Задовільно	
60-63	E	Достатньо	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисциплін	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано

		и				
--	--	---	--	--	--	--

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень; оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій тощо.

Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час складання іспитів (підсумкового модульного контролю) за графіком екзаменаційної сесії.

Залік виставляється за результатами поточного модульного контролю, проводиться по завершенню вивчення навчальної дисципліни

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Фізична екологія»**

Поточне тестування та самостійна робота								Залік	Сума	
Змістовий модуль № 1			Змістовий модуль № 2				ІНДЗ або АІР			
T1	T2	T3	T4	T5	T5	T7	T8	20	30	100
6	6	6	6	6	6	7	7			
Модульний контроль - 18			Модульний контроль - 32							

### **Питання для підготовки до заліку**

1. Техногенні фізичні забруднення і природний фон.
2. Фізична екологія як наука.
3. Основні типи забруднень.
4. Природний фон. Сонячне випромінювання.
5. Магнітне поле Землі.
6. Ультрафіолетове випромінювання і озоновий шар атмосфери Землі
7. Дати визначення понять «активність радіонукліда», «стала розпаду», «період напіврозпаду».
8. Еквівалентна доза випромінювання, одиниці її вимірювання.
9. Експозиційна доза випромінювання, одиниці її вимірювання.
10. Види забруднення радіонуклідами/токсикантами.
11. Методи радіологічних досліджень.
12. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання і вмісту радіонуклідів в продукції і сировині. Принципи дії дозиметричних і радіометричних приладів.
13. Методики виконання радіологічних вимірювань.
14. Методики виконання вимірювань рівня шуму.
15. Методики виконання вимірювань рівня вібрації.
16. Методики виконання вимірювань рівня електромагнітних полів.
17. Вплив іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.
18. Вплив шуму на біологічні об'єкти.
19. Вплив лазерного випромінювання на біологічні об'єкти.
20. Вплив вібрації на біологічні об'єкти.
21. Вплив теплового випромінювання на біологічні об'єкти.
22. Вплив ультрафіолетового випромінювання на біологічні об'єкти.
23. Вплив інфрачервоного випромінювання на біологічні об'єкти.
24. Звукоізоляція і шумопоглинання.
25. Поняття ентропії.
26. Типи електромагнітного випромінювання.
27. Джерела електромагнітного випромінювання.

28. Промислові джерела вібрації і шуму
29. Використання лазерів в медицині, промисловості, наукових дослідження тощо.
30. Підготовка до виконання вимірювань та правила виконання вимірювань.

### Рекомендована література та інформаційні ресурси

#### Основна

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики. Кн. 2. – К.: Либідь, 2001.
2. Горбань І.С. Оптика. – К.: Вища школа, 1979.
3. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник.- К.: Либідь, 2000. – 448 с.
4. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Електрика. – К.: Вища школа, 1991.
5. Куклев І.Ю. Физическая екологія. – М.: Высшая школа, 2003.
6. Кутлахметов Ю.О. та ін. Основи радіоекології: навч. посіб. - К.: Вища школа, 2003. – 319 с.
7. Лабораторный практикум по физике / под ред. А.С. Ахматова. – М.: Просвещение, 1980.
8. Максимов М.Т., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнения и их измерения: Уч. пособ. - М.: Энергоиздат, 1986. - 224 с.
9. Небел Б. Наука об окружающей среде. М.: Мир, т. 1, 1993. – 424 с.
10. Новоселецький М.Ю., Лико Д.В., Панасюк А.Л., Тищук В.І. Фізична екологія. Навчальний посібник. К.: Кондор. – 2009. – 480 с.
11. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К.: МОЗ, 1997. – 121 с.
12. Ребане К.К. Энергия, энтропия, среда обитания. – Таллин: Валгус, 1984.
13. Троцюк М.Й. Основи радіаційної фізики, дозиметри і радіометри. Конспект лекцій. Ч.1. – Рівне, 1998. - 35 с.
14. Фізичний практикум / під ред. В.П. Дущенко. – К.: Вища школа, 1984.
15. Яворський Б.М., Детлаф А.А. Курс фізики. Оптика. Атомна і ядерна фізика. – К.: Вища школа, 1973.

#### Додаткова

1. Авсеєнко В.Ф. Дозиметрические и радиометрические приборы. - Киев.: Урожай, 1990.
2. Акоев И.Г. и др. Количественные закономерности радиационного синдрома / И.Г. Акоев – М. : Энергоатомиздат, 1981.
3. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум : [навч. посібник] / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К. : Лібра, 2002. – 352 с.
4. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р.С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1993. – 303 с.
5. Григор'єва Л. І. Іонізуюче випромінювання та його вплив на організм людини : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін, І. М. Рожков. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – 137 с.
6. Григор'єва Л. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 174 с.
7. Григор'єва Л.І. Іонізуюче випромінювання та його вплив на людину. / Л.І. Григор'єва, Ю.А. Томілі, І.М. Рожков. – Миколаїв : МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – 208 с.
8. Гродзинский Д.М. Радиобиология и биологическое действие ионизирующих излучений. – М. : Агропромиздат, 1966. – 232 с.
9. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : [навч. посібник] / В. С. Джигирей. – 2-ге вид. – К. : Знання, КОО, 2002. – 203 с.
10. Екологічна біохімія : [навч. посібник] / [В. М. Ісаєнко, В. М. Войціцький, Ю.Д. Бабенюк та ін.]. – К. : Вид-во НАУ, 2005. – 437 с.
11. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.

12. Кічно В.О. Основи радіобіології та радіоекології. Навчальний посібник / В.О. Кічно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков – К. : Хай-Тек Прес, 2007. – 320 с.
13. Константинов Н.П., Журбенко А.А. Методические указания к лабораторной работе „Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений”. – Одесса: ОГАПТ, 1999. – 43с.
14. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 151с.
15. Ли Д. Действие радиации на живые организмы. – М. : Госатомиздат, 1963. – 278 с.
16. Никберг И.И. Ионизирующая радиация и здоровье человека / И.И. Никберг – К. : Здоровье, 1989. – 160 с.
17. Ткаченко Г.М. Основи радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту при роботі з джерелами іонізуючих випромінень (методичні вказівки) / Г.М. Ткаченко, М.М. Лазарев, В.О. Кічно – К. : НАУ, 2005. – 52 с.

#### **Електронний ресурс, Посилання на сайти**

<http://www.kegt-rshu.in.ua/> - сайт кафедри екології, географії та туризму РДГУ.

<http://library.rshu.edu.ua> - електронна бібліотека РДГУ.

<http://www.insc.gov.ua/docs/nrbu97.pdf> - Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/2000)

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80#Text> - Закон України Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80#Text> - Закон України Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> - Закон України Про охорону навколишнього природного середовища

<https://mer.gov.ua/> - сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Робоча програма «Фізична екологія»

Перезатверджена без змін та доповнень (зі змінами та доповненнями) на 20\_\_ - 20\_\_  
навчальний рік на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_  
Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма «Фізична екологія»

Перезатверджена без змін та доповнень (зі змінами та доповненнями) на 20\_\_ - 20\_\_  
навчальний рік на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_  
Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)