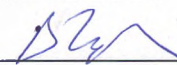
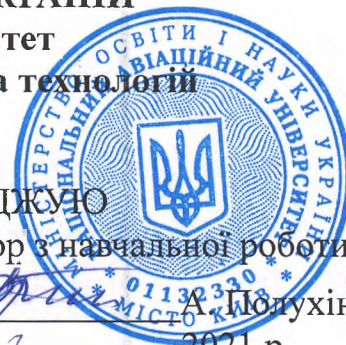


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**Кафедра екології**

УЗГОДЖЕНО  
 Декан ФЕБІТ

  
 \_\_\_\_\_ В. Чумак  
 «29» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з навчальної роботи  
  
 \_\_\_\_\_ А. Полухін  
 «06» 07 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Радіоекологія»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
 Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
 Спеціальність: 101 «Екологія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	3	120 / 4,0	34	–	17	69	(1) ДЗ-3с	-	Диф.залік – 3 с
Заочна	3,4	120 / 4,0	8	–	4	108	К.р.-4с	-	Диф.залік – 4 с

Індекс: НБ-3-101/21-2.1.11  
 Індекс: НБ-3-101 з/21-2.1.11



Робочу програму навчальної дисципліни «Радіоекологія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/21 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

професор кафедри екології, д.т.н.

Матвеева І.В.

доцент кафедри екології, д.т.н.

Дудар Т.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 8 від «26» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Радомська М. М.

Завідувач кафедри

Фролов В. Ф.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 11 від «03» 06 2021 р.

Голова НМРР

Гроза В. А.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



Робочу програму навчальної дисципліни «Радіоекологія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальник та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/21 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

професор кафедри екології, д.т.н.

Матвєєва І.В.

доцент кафедри екології, д.т.н.

Дудар Т.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол №8 від «26» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Радомська М. М.

Завідувач кафедри

Фролов В. Ф.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол №11 від «03» 06 2021 р.

Голова НМРР

Гроза В. А.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b>	4
<b>1. Пояснювальна записка</b>	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b>	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	8
2.4. Домашнє завдання	9
2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	9
2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	11



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Радіоекологія» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце** дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі природничих наук.

**Метою** навчальної дисципліни «Радіоекологія» є отримання студентами знань про радіонукліди (природні та штучні), їх властивості, поведінку в довкіллі, джерела надходження радіоактивних речовин у біосферу, можливості їх використання в наукових дослідженнях, медицині, промисловості та сільському господарстві.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- отримання знань про радіоактивні речовини, джерела надходження радіонуклідів у біосферу, їх властивості та поведінку в навколишньому середовищі;
- розробка та впровадження у практичну діяльність сучасних методів і моделей, що являють собою засоби оцінки та прогнозування впливу радіонуклідів на довкілля;
- недопущення та можливість прогнозування негативних наслідків радіоекологічних катастроф, планування оптимальних заходів щодо пом'якшення наслідків та ліквідації аварій будь-яких типів;
- завчасне прийняття профілактичних, охоронних заходів для управління ризиками забруднень радіонуклідами і аварійних станів довкілля.

### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;
- знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження довкілля;
- розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду;
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення;
- уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;

### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- здатність критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;
- здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання;
- здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування;
- здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних



досліджень;

- здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

#### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Радіоекологія» базується на знаннях таких дисциплін як: «Фізика», «Загальна екологія та неоекологія», «Збалансоване природокористування та ресурсозбереження» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Нормування антропогенного навантаження на довкілля», «Техноекологія», «Відновлення порушених екосистем», «Екологічна безпека»

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **2.1. Зміст навчальної дисципліни**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля **№ 1 «Радіоекологія як наука»**,
- навчального модуля **№ 2 «Надходження радіонуклідів у довкілля та їх міграція»**,

кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### **2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля**

#### **Модуль № 1 «Радіоекологія як наука»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №1:**

##### **знати:**

- фундаментальні закони в галузі радіоекології;
- властивості радіонуклідів, основні одиниці вимірювання;
- сучасні методи радіоекологічних досліджень;
- основні поняття про дозові навантаження на людину, біоту та їх наслідки;

##### **вміти:**

- розрізняти природний та штучний радіаційні фони;
- вимірювати й розраховувати дози зовнішнього опромінення;
- вимірювати й розраховувати дози зовнішнього опромінення;
- застосовувати принципи радіаційного нормування, протирадіаційні заходи, прийоми дезактивації та радіопротектори.

#### **Тема 1. Радіоекологія. Історія розвитку.**

Радіоекологія як наука. Історія розвитку радіоекології. Розвиток радіоекології в Україні. Проблеми і завдання сучасної радіоекології.

#### **Тема 2. Природні радіонукліди в екосистемах та біосфері.**

Природні радіонукліди. Вміст природних радіонуклідів у навколишньому середовищі. Природний радіаційний фон. Природні радіонуклідні аномалії. Космогенні радіонукліди.

#### **Тема 3. Штучні радіонукліди.**

Радіонукліди атомних вибухів. Радіонукліди ядерних реакторів. Техногенний радіаційний фон. Використання радіонуклідів в промисловості, наукових дослідженнях, медицині.

#### **Тема 4. Випромінювання та його види.**

Іонізуюче випромінювання. Види іонізуючого випромінювання. Джерела іонізуючого випромінювання. Біологічна дія іонізуючого випромінювання. Токсичність радіонуклідів. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.

#### **Тема 5. Основи дозиметрії в радіоекології.**



Основні радіоекологічні поняття та визначення. Експозиційна доза. Потужність експозиційної дози. Поглинена доза. Потужність поглиненої дози. Еквівалентна доза. Радіаційний зважувачий фактор. Ефективна доза. Тканинний зважувачий фактор.

#### **Тема 6. Зовнішнє та внутрішнє опромінення.**

Методи вимірювання і розрахунку доз зовнішнього опромінення. Методи вимірювання і розрахунку доз внутрішнього опромінення.

#### **Тема 7. Дози та рівні опромінення в різних галузях.**

Рівні допустимого опромінення. Дози медичного опромінення. Дози опромінення від підприємств ядерного паливного циклу, теплових електростанцій та сховищ радіоактивних відходів. Формування та сучасні рівні опромінення населення в Україні та світі. Поняття ризику.

#### **Тема 8. Детерміновані та стохастичні ефекти. Захист населення від впливу іонізуючого випромінювання.**

Види детермінованих ефектів. Радіогормезис. Динаміка формування детермінованих радіобіологічних ефектів. Пострадіаційне відновлення. Пострадіаційне зверхвідновлення. Види стохастичних ефектів Радіаційний мутагенез. Радіаційний канцерогенез. Динаміка формування стохастичних ефектів.

Протирадіаційний захист та радіосенсибілізація. Фізичний захист. Хімічний захист. Біологічний захист. Фактор зміни дози. Кисневий ефект. Дезактивація. Радіопротектори.

#### **Тема 9. Нормування іонізуючих випромінювань та основи радіаційної гігієни.**

Принципи радіаційного нормування. Екологічне нормування радіаційного чинника. Різниця між системами гігієнічного та екологічного нормування різних поллютантів. Категорії осіб, що опромінюються, та їх регламентація. Допустимі рівні та тимчасово допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування. Радіаційно-гігієнічні регламенти. Нормування вмісту радіонуклідів в сільськогосподарській продукції. Основні документи регламентації норм радіаційної безпеки.

#### **Модуль № 2 «Надходження радіонуклідів у довкілля та їх міграція»**

##### **Інтегровані вимоги модуля № 2:**

##### **знати:**

- джерела надходження радіоактивних речовин у біосферу;
- закономірності міграції радіонуклідів у природному середовищі,
- основні методи моделювання міграції, розподілу та перерозподілу радіонуклідів в довкіллі;

- механізми впливу та біологічну дію іонізуючого випромінювання на людину та інші елементи екосистем;

- використання радіонуклідів в промисловості, наукових дослідженнях, медицині.

##### **вміти:**

- застосовувати основні методи і засоби радіаційного моніторингу;
- здійснювати екологічну оцінку довкілля щодо вмісту радіонуклідів;
- прогнозувати можливі порушення природного середовища;
- застосовувати заходи щодо зменшення міграції радіоактивних речовин в екосистемах різних типів та їх надходження в організм людини;
- застосовувати сучасні прийоми та методи впливу на довкілля, усуваючи погіршення його стану;
- використовувати засоби захисту від іонізуючих випромінювань;
- користуватися нормативною документацією (НРБУ-1997, ДР-2006, основні санітарні правила).

#### **Тема 1. Міграція радіонуклідів у різних типах екосистем.**

Атмосфера, ґрунт, вода і рослини як первинні ланки надходження радіонуклідів в біосферу. Загальні закономірності міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі.



Розрахунок та оцінка конфіцієнтів накопичення та коефіцієнтів переходу радіонуклідів для складових екосистем.

**Тема 2. Радіочутливість рослин та радіостійкість різних видів.**

Зв'язок між розмірами геному й радіочутливістю видів. Радіостійкість видів і філогенез. Радіостійкість вірусів і бактеріофагів. Радіостійкість бактерій, грибів та рослин. Радіостійкість тварин. Радіочутливість рослин. Критичні органи вищих рослин. Радіостійкість насіння та різних систем рослин. Хронічне опромінення рослин. Продукти протирадіаційної дії.

**Тема 3. Проблеми сільськогосподарської радіології.**

Загальні закономірності міграції радіонуклідів в агроценозах. Ведення сільського господарства на радіонуклідзабруднених територіях. Способи очищення ґрунтів, води та повітря від радіонуклідного забруднення. Основні контрзаходи щодо зниження надходження радіонуклідів до сільськогосподарської продукції та їх ефективність

**Тема 4. Особливості ведення окремих галузей виробництва на забруднених радіонуклідами територіях.**

Особливості ведення лісового та садово-паркового господарств. Особливості ведення водного господарства. Особливості роботи підприємств харчової та фармацевтичної промисловостей.

**Тема 5. Радіоекологія населених пунктів.**

Радіоекологія урбанізованих територій. Надходження радіонуклідів у міські екосистеми, їх розподіл і міграція. Радіоемність міської екосистеми.

**Тема 6. Використання радіонуклідів в різних галузях господарства.**

Особливості використання радіаційних джерел у медичних, наукових цілях, в промисловості, сільському господарстві.

**Тема 7. Радіоактивні відходи та поводження з ними.**

Види радіоактивних відходів. Збір, зберігання та захоронення радіоактивних відходів. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку». Державне об'єднання з поводження з радіоактивними відходами.

**Тема 8. Наймасштабніші радіаційні аварії.**

Радіобіологічні та радіоекологічні аспекти аварії на ЧАЕС: населення в умовах радіаційних аварій; особливості радіонуклідного забруднення; спектр радіобіологічних проблем; медичні аспекти аварії на ЧАЕС; психосоціальні аспекти аварії на ЧАЕС. Сучасна радіаційна ситуація в Україні.

Аварія на АС Фукусіма: землетрус та його результати; вирішення проблем, усунення наслідків та відновлення територій після аварії; міжнародне значення аварії.

**2.3. Тематичний план**

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаборат. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат. Заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль №1 «Радіоекологія як наука»</b>										
		<b>3 семестр</b>				<b>3 семестр</b>				
1.1	Радіоекологія. Історія розвитку	6	2	-	4	4	-	-	4	
1.2	Природні радіонукліди в екосистемах та біосфері	8	2	2	4	6	2	-	4	





1.3	Штучні радіонукліди	6	2	-	4	3	-	-	3
1.4	Випромінювання та його види	8	2	2	4	3	-	-	3
1.5	Основи дозиметрії в радіоекології	6	2	-	4	3	-	-	3
1.6	Зовнішнє та внутрішнє опромінення	5	2	-	3	5	2	-	3
1.7	Дози та рівні опромінення в різних галузях	7	2	2	3	2	-	-	2
1.8	Детерміновані та стохастичні ефекти. Захист населення від впливу іонізуючого випромінювання	5	2	-	3	2	-	-	2
1.9	Нормування іонізуючих випромінювань та основи радіаційної гігієни	5	2	-	3	2	-	-	2
1.10	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>60</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>26</b>
<b>Модуль №2 «Надходження радіонуклідів у довкілля та їх міграція»</b>									
						<b>4 семестр</b>			
2.1	Міграція радіонуклідів у різних типах екосистем	8	2	2	4	13	2	2	9
2.2	Радіочутливість рослин та радіостійкість різних видів	4	2	-	2	9	-	-	9
2.3	Проблеми сільськогосподарської радіології	8	2	2	4	9	-	-	9
2.4	Особливості ведення окремих галузей виробництва на забруднених радіонуклідами територіях	4	2	-	2	9	-	-	9
2.5	Радіоекологія населених пунктів	8	2	2	4	11	-	2	9
2.6	Використання радіонуклідів в різних галузях господарства	4	2	-	2	9	-	-	9
2.7	Радіоактивні відходи та поводження з ними	4	2	-	2	9	-	-	9
2.8	Наймасштабніші радіаційні аварії	8	2	2	4	9	-	-	9
2.9	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
2.10	Модульна контрольна робота №2	4	-	1	3	-	-	-	-
2.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.12	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	4	2	-	2
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>60</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>82</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

#### 2.4. Домашнє завдання

**Домашнє завдання** – це позааудиторна самостійна робота студента навчально-дослідницького характеру, що є складовою частиною програмного матеріалу навчального курсу дисципліни й включається до рейтингового підсумку на залік.

**Мета домашнього завдання** – самостійне вивчення частини програмного матеріалу, його систематизація, поглиблення, узагальнення, закріплення та встановлення практичного застосування знань і вмінь студента.

Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

#### 2.5. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).

**Метою контрольної (домашньої) роботи (ЗФН)** є закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь студента оцінювати радіаційне забруднення довкілля.



Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

### **2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Методи навчання**

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака, кейс, презентація.

### **3.2. Рекомендована література**

#### **Базова література**

3.2.1. Кутлахмедов Ю. О. Корогодін В. І., Кольтовер В. К. Основи радіоекології : навч. посіб. – К. : Вища школа, 2003. – 319 с.

3.2.2. Кутлахмедов Ю. О. Стійкість екосистем до радіаційних навантажень. – Київ: Національний авіаційний університет, 2016. – 395с.

3.2.3. Гудков І. М., Гайченко В. А., Кашпаров В. О., Кутлахмедов Ю. О., Гудков Д. І., Лазарев М. М. Радіоекологія : навч. посіб. – К., 2011. – 368 с.

3.2.4. Гродзинський Д. М. Радіобіологія: підруч. для вузів. – К. : Либідь, 2000. – 448 с.

3.2.5. Гудков І. М. Радіобіологія : підруч. для вищ. навчальних закладів. – К. : НУБіП України, 2016. – 485 с.

3.2.6. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія: навч. посіб. – Житомир : Вид-во ДАУ, 2003. – 472 с.

3.2.7. Войціцький В. М. Радіобіологія: навч. посіб. – К. : Либідь, 2010. – 69 с.

3.2.8. Гудков І. М., Гайченко В. А., Кашпаров В. О., Кутлахмедов Ю. О., Гудков Д. І., Лазарев М. М. Радіоекологія : навч. посіб. – Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. – 468 с.

3.2.9. Школьний А. П. Радіоекологія: навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. – Івано-Франківськ : Галицька академія, 2005. – 207 с.

3.2.10. Кравець О. П. Радіологічні наслідки радіонуклідного забруднення агроценозів. – К. : Логос, 2008. – 240 с.

#### **Допоміжна література**

3.2.11. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія: підруч. – Рівне: НУВГП, 2020. – 304 с.

3.2.12. Кутлахмедов Ю. А., Матвеева І. В., Петрусенко В. П., Родина В. В. Радіоекологія : навч. посіб. – К. : Вид-во Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, 2011. – 193 с.

3.2.13. Матвеева І. В., Азаров С. І., Кутлахмедов Ю. О., Харламова О. В. Стійкість екосистем до радіаційних навантажень. – К. : НАУ, 2016. – 396 с.

3.2.14. Кічно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. Основи радіобіології та радіоекології. – К.: Хай-Тек Прес, 2008. – 316 с.

3.2.15. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ–97).



3.2.16. Державні гігієнічні нормативи. – К. : Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997 р. – 211 с.

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>

3.3.2. «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>

3.2.3. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді» / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>

3.2.4. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0774-13#Text>

3.2.5. Про затвердження державних санітарних правил «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05#Text>



#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	<b>3 семестр</b>	<b>3 семестр</b>		<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Модуль № 1 «Радіоекологія як наука»</b>			<b>Модуль № 2 «Надходження радіонуклідів у довкілля та їх міграція»</b>		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт: № 1.1, 1.2, 1.3	25 (сумарно)	-	Виконання та захист лабораторних робіт: № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4	25 (сумарно)	40 (сумарно)
			Виконання домашнього завдання	10	-
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	30
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 1 студент має набрати не менше	15	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 2 студент має набрати не менше	21	-
			Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Виконання модульної контрольної роботи № 1	20	-	Виконання модульної контрольної роботи № 2	20	-
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>55</b>	<b>-</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

**Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 5).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Радіоекологія»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.03-01-2021

стор. 12 з 14

(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	В02	06.07.21	Різнюк Мелані		

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



Додаток 3

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою  
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національного шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах  
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)