

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**РАДІОЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

Освітня програма Екологія  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність 101 Екологія  
Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 4 від 5 листопада 2019 р.

м. Кропивницький – 2019

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>РАДІОЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА</b>
Викладач	Мартиненко Сергій Абелевич, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	(0522) 390451
E-mail:	<a href="mailto:supersergik@ukr.net">supersergik@ukr.net</a>
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Середа та П'ятниця з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю (0522) 390451) в робочі дні з 8.30 до 16.30

## 2. Анотація до дисципліни

З усіх токсичних речовин, що надходять в організм людини, радіоактивні речовини завдають найбільшої шкоди стану здоров'я. Тому вивчення чутливості рослин, тварин і людини до іонізуючих випромінювань; розробка способів підвищення стійкості до радіаційного ураження, тобто протирадіаційного захисту та після радіаційного відновлення; дослідження шляхів міграції радіоактивних речовин у навколишньому середовищі і специфіки біологічної дії інкорпорованих рослинами і тваринами радіонуклідів; виявлення територій, забруднених радіоактивними речовинами, та визначення концентрацій окремих радіонуклідів; розробка основ раціонального використання забруднених радіоактивними речовинами територій; дослідження впливу інших антропогенних факторів, що привносяться в біогеосистему (меліоранти, мінеральні та органічні добрива, фізіологічно-активні речовини, важкі метали кислотні дощі та інші), на перехід радіоактивних речовин в продукцію; розробка науково - обґрунтованої системи ведення рослинництва і тваринництва, що обмежує надходження та накопичення радіоактивних речовин в сільськогосподарські рослини та організм сільськогосподарських тварин і забезпечує постійне зменшення рівня радіоактивного забруднення продукції є актуальним.

Оволодівши знаннями з дії іонізуючих випромінювань на живі організми, освоївши прикладні аспекти спеціальності, пов'язані з радіаційною безпекою та регламентацією радіаційного фактору, а також навчившись практичному застосуванню знань для вирішення прикладних та дослідницьких завдань, еколог зможе досягти зменшення надходження радіоактивних речовин до організму людини по харчовому ланцюгу „ґрунт – рослини – тварини – продукція рослинництва та тваринництва – продукти харчування – людина” шляхом переривання або послаблення екологічних зв'язків на будь-якій ділянці цього ланцюга і зниження дози внутрішнього опромінення людини. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основи правових та економічних аспектів інтелектуальної власності у галузі охорони навколишнього середовища.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є оволодіння теоретичними основами про дію іонізуючих випромінювань на живі організми, формування практичних навичок з оцінки радіаційної ситуації й розробки практичних заходів господарювання на радіаційно забруднених територіях.

**Завданням** є вивчення закономірностей дії іонізуючих випромінювань на живий організм з метою пошуку можливостей керування його

реакціями на цей фактор

#### 4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

#### 5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:**

- джерела іонізуючих випромінювань і механізми їх дії на живі організми;
- шляхи надходження радіонуклідів у рослини, організми тварин та людини;
- методи обробки екологічної інформації та оцінки стану природних об'єктів за результатами моніторингу;
- радіаційно гігієнічні регламенти, які включають систему принципів, нормативів у галузі протирадіаційного захисту та правил радіаційної безпеки.

**уміти:**

- оцінювати радіаційну обстановку за допомогою дозиметричних приладів різних систем;
- проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища;
- прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів у об'єктах довкілля;
- розробляти прийоми попередження надходження та накопичення радіонуклідів у продукції рослинництва і тваринництва;
- оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

**набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небаїдує ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих

#### 6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
самостійна робота	32
Всього	60

## 7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2018	1	2	101 Екологія	2/60	2	Залік	Нормативна

## 8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Радіоекологічна безпека» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: Екологічне право і природоохоронне законодавство, Нормування антропогенного навантаження на довкілля.

## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

## 10. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 11. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційн і ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ							
Тиж.1 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 1. Фізичні основи радіоекології</b> Сучасні проблеми і основні завдання радіоекології Будова атома і його основні фізичні величини. Радіоактивність і основні типи радіоактивного розпаду. Активність радіонуклідів і одиниці її вимірювання. Види іонізуючих випромінювань і їх взаємодія з речовиною. Доза випромінювання та одиниці її вимірювання. Потужність дози і види опромінення.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	6, с. 9-48	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Біологічне значення природної радіоактивності довкілля» за планом: 1. Природна радіоактивність і життєдіяльність клітин; 2. Природна радіоактивність і еволюція видів. 2 год.	2 бали	Самостійна робота і реферат до 2.03
Тиж.2 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 2. Джерела радіоактивності</b> Природні і штучні радіоактивні елементи. Джерела опромінення людини і біоти іонізуючою радіацією. Антропогенні зміни радіаційного фону. Формування природного радіаційного фону на території України. Біологічне значення природної радіоактивності довкілля.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	4, с. 3-149	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Опромінення від природних і техногенних джерел» за планом: 1. Зовнішнє опромінення від космічного випромінювання і природних радіонуклідів. 2. Внутрішнє опромінення від космогенних і примордальних радіонуклідів. 3. Ефекти хронічного опромінення за низьких потужностей поглинутих доз. 4. Повна доза від природних джерел опромінення.	2 бал	Самостійна робота і реферат до 9.03

					5.Дозове навантаження на населення, обумовлене роботою підприємств ядерного-паливного циклу. 6.Індивідуальні і колективні дози опромінення населення. 7.Радіаційний ризик і можливі наслідки для населення України. 2 год.		
Тиж.3 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 3. Міграція радіонуклідів в біосфері</b> Ландшафтно-геохімічні аспекти міграції радіонуклідів. Повітряна і водна міграція радіонуклідів. Вертикальна міграція радіонуклідів у профілі ґрунту. Поведінка радіонуклідів в системі ґрунт-рослина. Некореневе надходження радіонуклідів в сільськогосподарські рослини. Поведінка радіонуклідів в ланцюгу корм-організм сільськогосподарських тварин-продукція тваринництва. Особливості променевого ураження інкорпорованими радіоактивними речовинами.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2, с.108-132	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Моделювання вертикальної міграції радіонуклідів у профілі ґрунту» за планом: 1.Моделювання процесів дифузії і конвекційного переносу радіонуклідів. 2.Визначення коефіцієнту дифузії радіонуклідів у ґрунті та швидкості конвекційного і дифузійного перенесення радіостронцію в ґрунті. 3.Розрахунок коефіцієнту розподілу радіонуклідів по профілю ґрунту, швидкості випаровування радіонуклідів і кумулятивного запасу газоподібних радіонуклідів у ґрунті. 2 год.	3 бали	Самостійна робота і реферат до 16.03
Тиж.4 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 4. Радіологічний контроль на забрудненій території</b> Вимірювання доз випромінювання потужності дози на місцевості. Визначення вмісту радіонуклідів в зразках навколишнього середовища методом гамма-спектрометрії. Зв'язок активності з інтенсивністю випромінювання. Порівняльна оцінка джерел іонізуючого випромінювання, що	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2, с. 190-255	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферати на тему: «Методи виявлення і реєстрації іонізуючого випромінювання». «Класифікація приладів дозиметричного контролю». «Призначення та технічні характеристики дозиметрів». «Основні і додаткові дозиметричні величини і одиниці». 2 год.	2 бал	Самостійна робота і реферат до 23.03

	впливають на населення. Поділ забрудненої території Кропивницького на радіоекологічні зони.						
Тиж.5 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 5. Біологічна дія іонізуючих випромінювань</b> Загальні уявлення про природу дії іонізуючих випромінювань на живий організм. Характерні особливості дії іонізуючої радіації на організм. Механізми поглинання енергії і формування радіобіологічного ефекту. Концепція безпорогової дії випромінювання. Типи радіобіологічних ефектів і їх дозові залежності. Системні радіобіологічні реакції. Радіочутливість і радіостійкість організмів. Особливості дії малих доз іонізуючих випромінювань на живі організми. Критичні органи. Модифікація радіаційного ураження організму.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	6, с.57-63	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Захист населення від іонізуючого випромінювання» за планом: 1.Стан здоров'я населення в умовах тривалої дії малих доз іонізуючого випромінювання. 2.Протипроменевий біологічний захист. 3.Радіосенсибілізація. 4.Фізичний і хімічний захист. 5.Лікувально-профілактичні харчові продукти протирадіаційної дії. 2 год.	2 бали	Самостійна робота і реферат до 30.03
Тиж.6 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 6. Оцінка доз опромінення населення за рахунок водних шляхів міграції радіонуклідів (моделі, реконструкція доз опромінення і прогнози)</b> Моделі формування доз опромінення за рахунок водного фактора. Розрахунок активності, утримуваної наземною частиною рослин при поливі. Визначення активності, що накопичується в продуктах тваринного походження за	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	6, с. 63-80	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Визначення допустимої концентрації радіоактивних речовин у воді і повітрі» за планом: 1.Визначення радіобіологічних констант і параметрів стандартної людини. 2.Розрахунок дози випромінювання остеотропних радіонуклідів на основі порівняння з дозою опромінення радієм. 3.Оцінка дози випромінювання в повітрі для нерозчинних сполук з	2 бал	Самостійна робота і реферат до 6.04



	<p>рахунок споживання води тваринами.</p> <p>Оцінка впливу технологічної обробки сільськогосподарської продукції на вміст радіонуклідів у продуктах харчування, готових до вживання.</p> <p>Встановлення рівня надходження радіонуклідів в організм людини.</p> <p>Визначення структури формування дози внутрішнього опромінення.</p>				критичним органом „легені”.		
<p>Тиж.7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.</p>	<p><b>Тема 7. Оцінка ступеню забруднення рослин радіонуклідами</b></p> <p>Визначення середньомісячної густини радіоактивних опадів.</p> <p>Розрахунок повітряного коефіцієнта міграції радіонуклідів, коефіцієнтів ресуспензії і аерозольного забруднення.</p> <p>Визначення концентрації радіонуклідів у повітрі і радіоактивної домішки в рослинах та встановлення густини забруднення рослинного покриву</p>	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	Презентація	2, с. 137-167	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал</p> <p>Підготувати реферат на тему: «Поведінка радіонуклідів в системі ґрунт-рослина»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Включення радіонуклідів в біологічний цикл;</li> <li>2.Поведінка радіонуклідів в ґрунтах в залежності від агрохімічних показників ґрунтів;</li> <li>3.Роль гранулометричного і мінералогічного складу ґрунту в процесі сорбції радіонуклідів;</li> <li>4.Вплив часу взаємодії радіонуклідів з ґрунтом на форми їх знаходження у ґрунті;</li> <li>5.Потрапляння в рослину радіонуклідів в залежності від їх фізико-хімічних властивостей.</li> </ol>	2 бали	Самостійна робота і реферат до 13.04
<p>Тиж.7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.</p>	<b>Змістовий контроль № 1</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kg.ua/курс/Радіоекологічна_безпека">moodle.kntu.kg.ua/курс/Радіоекологічна_безпека</a>	Виконати тестове завдання	10 балів	до 17. 04

Змістовий модуль 2. НОРМУВАННЯ В ГАЛУЗІ РАДІОЕКОЛОГІЇ

<p>Тиж.8 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.</p>	<p><b>Тема 8. Прогноз променевого ураження тварин за даними дозиметричного контролю</b> Визначення початкової концентрації радіонукліду в органі або тканині. Розрахунок коефіцієнтів концентрації радіонукліду в організмі тварин, накопичення і кратності накопичення та всмоктування радіонукліду. Встановлення ефективного періоду піввиведення радіонукліду з організму великої рогатої худоби.</p>	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>2, с. 153-166</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Радіологія тварин і людини» за планом: 1. Загальна схема формування відповіді тваринного організму на опромінення; 2. Радіаційні синдроми у савців; 3. Кістково-мозковий синдром; 4. Синдром центральної нервової системи; 5. Синдром гострого опромінення у савців. 2 год.</p>	<p>2 бал</p>	<p>Самостійна робота і реферат до 20.04</p>
<p>Тиж.9 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.</p>	<p><b>Тема 9. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях</b> Засоби зниження надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини та в організм сільськогосподарських тварин. Ведення особистого підсобного господарства в районах радіоактивного забруднення. Способи і види дезактивації продовольчої сировини і продуктів харчування. Очищення продукції сільськогосподарства від радіонуклідів технологічною переробкою. Радіаційно-біологічні технології в рослинництві і тваринництві.</p>	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>6, с. 82-106</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Нормування надходження радіонуклідів в сільськогосподарську продукцію» за планом: Визначення : - граничнодопустимого надходження радіонуклідів з продуктами харчування в організм людини; - середньої допустимої концентрації радіонуклідів в сільськогосподарській продукції; - меж допустимого вмісту радіонуклідів в раціоні сільськогосподарських тварин, - допустимого радіаційного забруднення сільськогосподарських угідь і річного надходження радіонукліду в організм людини. 2 год.</p>	<p>3 бал</p>	<p>Самостійна робота і реферат до 27.04</p>
<p>Тиж.10 8.30-9.50</p>	<p><b>Тема 10. Нормування в галузі радіоекології</b></p>	<p>Лекція / <i>Face to face</i></p>	<p>Презентація</p>	<p>6, с.107-140</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал</p>	<p>2 бали</p>	<p>Самостійна робота і</p>

(за розкладом) 1 год. 20 хв.	Розрахунок індивідуальних доз опромінення радоном і продуктами його розпаду. Визначення зміни рівноважної концентрації радону з відстанню. Розрахунок колективної і ефективної річних доз опромінення. Розрахунок середніх еквівалентних доз космічного випромінювання. Визначення повної ефективної дози за рахунок інкорпорованих в тілі людини природних радіонуклідів.				Підготувати реферат на тему: «Основи уражаючої дії іонізуючих випромінювань» за планом: 1.Метаболізм і токсикологія йоду. 2.Метаболізм і токсикологія цезію. 3.Метаболізм і токсикологія стронцію. 4.Метаболізм і токсикологія плутонію. 2 год.		реферат до 11.05
Тиж.11 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 11. Норми радіаційної безпеки</b> Принципи нормування радіаційного впливу Основні положення «Норм радіаційної безпеки України» Основні регламентні величини	Лекція/ <i>Face to face</i>	Презентація	3, с.12-33	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Розрахунок індивідуальних доз опромінення радоном і продуктами його розпаду» за планом: 1.Зміни рівноважної концентрації радону з відстанню; 2.Формування колективної і ефективної річних доз опромінення. 2 год.	2 бали	Самостійна робота і реферат до 18.05
Тиж.12 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 12. Основні санітарні правила радіаційного захисту</b> Загальні положення «Основних санітарних правил протирадіаційного захисту України» Основні принципи захисту від закритих джерел іонізуючого випромінювання Поводження з радіоактивними відходами Дезактивація робочих приміщень Засоби індивідуального захисту та особистої гігієни при роботі з радіоактивними речовинами	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	3, с. 33-48	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Детерміністичні і стахостичні радіобіологічні ефекти» за планом: 1.Імовірний характер радіобіологічних ефектів; 2.Порогові і безпорогові ефекти опромінення. 3.Радіостійкість видів, що належать до різних таксонів 2 год.	2 бали	Самостійна робота і реферат до 25.05
Тиж.13	<b>Тема 13. Відбір і підготовка</b>	Лекція /	Презентація	3, с. 236-245	Самостійно опрацювати	2 бали	Самостійна

8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>проб води, ґрунту, рослин, продуктів харчування рослинного і тваринного походження для радіометрії</b>	<i>Face to face</i>			теоретичний матеріал Підготувати реферат на тему: «Ветеринарно-санітарна експертиза туш та органів тварин, що зазнали впливу іонізуючої радіації» за планом: 1. Ветеринарно-санітарна експертиза молока від тварин, забруднених радіонуклідами; 2. Ветеринарно-санітарна експертиза яєць від курей, що зазнали впливу іонізуючих випромінювань; 3. Ветеринарно-санітарна експертиза риби, яка зазнала впливу іонізуючих випромінювань. 2 год.		робота і реферат до 1.06
Тиж.14 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Тема 14. Використання іонізуючих випромінювань</b> Радіаційно-біологічні технології в рослинництві і тваринництві	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	3, с. 206-227	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Ситуаційні задачі з прогнозування радіонуклідного забруднення продукції рослинництва, тваринництва, лісокористування 2 год.	2 бали	Самостійна робота і реферат до 8.06
Тиж.12 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<b>Змістовий контроль № 2</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kg.ua/курс/Радіоекологічна_безпека">moodle.kntu.kg.ua/курс/Радіоекологічна_безпека</a>	Виконати тестове завдання	10	до 15. 06

## 12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Радіоекологічна безпека» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 50 балів.

*Критерії оцінювання.* Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, B) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту,

який: виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (залік) – 50 балів.

#### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Радіоекологічна безпека»

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Залік	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2	50	100
2	2	3	2	2	2	3	10	3	2	2	2	2	2	2	10		

Примітка: T1, T2, ..., T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

### 13. Рекомендована література

#### *Базова*

1. Гродзинський Д.М. Радіобіологія.-К.: Либідь, 2000.- 448 с.
2. Гудков І.М., Ткаченко Г.М. Основи сільськогосподарської радіобіології і радіоекології.- К.: Вища школа, 1993. -255 с.
3. Кічно В.О., Поліщук С.В., Гудков І.М. Основи радіобіології і радіоекології.-К.: Хай-Тек Прес, 2008.-320 с.
4. Коваленко Г.Д., Рудя К.Г. Радиоэкология Украины.- К.: Киевский ун-т, 2001.- 166 с.
5. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) / Под ред. В.К. Мазурика, М.Ф. Ломанова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 448 с.
6. Константінов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпекаю- Суми: Університетська книга, 2003. – 151 с.
7. Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К. Основи радіоекології. – К.: Вища школа, 2003. – 320 с.
8. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97).- К., 1997.-121 с.
9. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту України.-К.: МОЗ, 2001. – 136 с.
10. Трапезников А.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Трапезникова В.Н. Миграция радионуклидов в пресноводных и наземных экосистемах (в 2-х томах) – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. – 880 с.
11. Сафранов Т.А., Польовий А.М., Коніков Є.Г. і ін. Антропогенне забруднення геологічного середовища ґрунтового-рослинного покриву.- Одеса: ТЭС, 2003.-260 с.
12. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2004. – 550 с.

#### *Допоміжна*

1. Борисова В.В., Воєводина Т.М., Федорова А.В. Биологические эффекты при длительном поступлении радионуклидов.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-168 с.
2. Зимон А.Д., Пикалов В.К. Дезактивация.-М.: Издат, 1994.- 237 с.
3. Кирилов В.Ф., Черкасов Е.Ф. Радиационная гигиена.-М.: Медицина, 1982.-248 с.
4. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности.- М.: Медицина, 1988. – 336 с.
5. Коглл Дж. Биологические эффекты радиации.-М.: Энергоатомиздат, 1986.-184 с.
6. Москалев Ю.И. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов.-М.: Энергоатомиздат, 1989.-264 с.
7. Смоляр В.И. Ионизирующая радиация и питание.-К.: Здоров'я, 1992.-176 с.
8. Прохоров В.М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах. Физико-химические механизмы и моделирование / Под ред. Р.М. Алексахина.-М.: Энергоиздат, 1981.-98 с.
9. Эйбус Л.Х. Физико-химические основы радиобиологических процессов и защиты от излучений.-М.: Атомиздат, 1979.-216 с.

#### *Інформаційні ресурси*

1. [wiki.legalaid.gov.ua>index.php>Ядерна\\_та\\_рад](http://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/Ядерна_та_рад).
2. [ukr.vipreshebrik.ru>ekolog>4337-yaderna-ta-ra](http://ukr.vipreshebrik.ru/ekolog/4337-yaderna-ta-ra).
3. [library.gov.ua](http://library.gov.ua).

4. [work.dokkad.ru](http://work.dokkad.ru)>view

5. [eduknigi.com](http://eduknigi.com)>ekol-view.