

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра радіобіології та радіоекології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Т.в.о. декана факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ Коломієць Ю.В.
“ ____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри радіобіології та радіоекології
Протокол № 12 від “ 17 ” червня 2020 р.

В.о. завідувача кафедри
_____ Клепко А.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ РАДІАЦІЙНОЇ ФІЗИКИ»

Спеціальність:	101 - Екологія
Освітня програма:	Екологія та охорона навколишнього середовища
Факультет:	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник:	Грисюк Сергій Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри радіобіології та радіоекології

Київ – 2020 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи радіаційної фізики»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	0901 – Сільське господарство і лісівництво	
Напрямок підготовки	6.040106 – “ Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	96	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	немає	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	немає
Семестр	4	немає
Лекційні заняття	30 год.	немає
Практичні, семінарські заняття	15 год.	немає
Лабораторні заняття	немає	немає.
Самостійна робота	51год.	немає
Індивідуальні завдання	немає	немає
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	3 год.	
самостійної роботи студента	4 год.	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс дисципліни «Основи радіаційної фізики» призначений для підготовки студентів ОС «Магістр» зі спеціальності «Екологія», які поглиблено вивчають вплив різних видів випромінювання на біологічні об'єкти та особливості захисту від цих випромінювань.

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх спеціалістів теоретичних знань та практичних вмінь щодо комплексної оцінки біологічної дії різних видів випромінювання (іонізуючої та неіонізуючої природи) на людину та інші об'єкти навколишнього середовища та способи захисту від них.

Завдання вивчення дисципліни „ Основи радіаційної фізики ” полягають у формуванні фахівців, здатних:

- самостійно оцінити існуючу радіаційну обстановку і у випадках інцидентів, пов'язаних з забрудненням навколишнього середовища радіоактивними речовинами, аварійну радіаційну обстановку;
- проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища продукції сільського господарства, продуктів харчування;
- прогнозувати рівні можливого надходження окремих радіонуклідів в продукцію побічного користування лісу та продукти харчування;
- оцінювати вплив різних видів неіонізуючого випромінювання природного та штучного походження на живі організми;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

характеристики іонізуючих та неіонізуючих випромінювань електромагнітної природи, їх фізико-хімічні основи взаємодії з речовинами, методи обробки експериментальних даних, допустимі дози опромінення осіб, та допустимий вміст радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, підходи до оцінки впливу на навколишнє середовище підприємств ЯПЦ та інших об'єктів- випромінювачів електромагнітних хвиль.

Студент повинен **вміти:**

- проводити радіометричні і спектрометричні вимірювання активності радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, продуктах харчування і питної воді;
- прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів у продуктах харчування в певних умовах їх одержання;
- оцінювати вплив на навколишнє середовище підприємств ЯПЦ, допустимих рівнів викидів в атмосферу та скидів у гідрологічні об'єкти радіоактивних речовин.
- оцінювати вплив корпускулярних випромінювань та електромагнітних випромінювань різної природи, прийняти рішення щодо мінімізації їх дії на об'єкти живої та неживої природи;
- використовувати способи захисту від різних видів неіонізуючого випромінювання.

Мати навик щодо захисту від різних видів випромінювання електромагнітної природи

- 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Радіаційна фізика іонізуючих випромінювань

Тема 1. Основні закономірності ядерної фізики

Введення. Явище радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Типи радіоактивних перетворень. Характеристики розпаду постійна розпаду, період напіврозпаду. Одиниці виміру активності. (2 год.)

Тема 2. Радіоактивність зовнішнього середовища.

Радіаційний фон. Природна радіоактивність. Поширеність ізотопів природного походження. Спектральний склад - в атмосфері, гідросфері (морська вода і прісні водойми), ґрунтах і земній корі. Рівні радіоактивності в атмосфері, гідросфері, ґрунтах і земній корі. (2 год.)

Тема 3. Техногенні радіонукліди та їх характеристики.

Крива виходу продуктів поділу урану, радіонукліди атомних вибухів і ядерних реакторів. Ланцюжки розпаду та характеристики випромінювань деяких штучних радіонуклідів. Антропогенні зміни радіоактивного фону: ядерна зброя;

радіаційні аварії. Внесок техногенних джерел іонізуючих випромінювань у формування дози опромінення людини при аварійних ситуаціях і нормальній експлуатації підприємств ЯТЦ (2 год.) .

Тема 4. Радіоактивні випадання, радіоактивність ядерного вибуху.

Рівні радіоактивності їх залежність від параметрів (потужність, висота і т. п.). Спектральний склад випадінь. (4 год.)

Тема 5. Методи отримання радіоактивних ізотопів. Штучна радіоактивність, активаційні характеристики: перетин, потік, часи активації (насичення і охолодження.) Активаційний (нейтронний) і рентгенорадіометричні методи аналізу. (4 год.)

Тема 6. Використання штучних джерел іонізуючих випромінювань.

Генератори іонізуючих випромінювань. Предмети широкого вжитку, що містять джерела іонізуючого випромінювання. Застосування іонізуючих випромінювань у медицині. Застосування іонізуючих випромінювань у деяких прикладних галузях науки. Застосування іонізуючих випромінювань у сільському господарстві. (2 год.)

Змістовий модуль 2. Радіаційна фізика неіонізуючих випромінювань

Тема 7. Історія та перспективи розвитку радіаційної фізики неіонізуючих випромінювань. Різні види класифікацій неіонізуючих випромінювань. Одиниці виміру неіонізуючих електромагнітних випромінювань. Джерела неіонізуючого випромінювання (2 год.)

Тема 8. Характеристика основних видів неіонізуючих випромінювань

Природні електромагнітні поля. Природні джерела неіонізуючих електромагнітних випромінювань. Видиме світло. Інфрачервоне випромінювання. Неіонізуюче ультрафіолетове випромінювання. Штучні джерела електромагнітних випромінювань. Технічні засоби та обладнання штучного електромагнітного випромінювання. Поширення в атмосфері штучних електромагнітних випромінювань. Особисті електромагнітного поля живих організмів. Звукові (акустичні) коливання. (6 год.)

Тема 9. Біологічна дія неіонізуючих випромінювань

Біологічна дія електромагнітних випромінювань. Комбінована дія

неіонізуючих ЕМВ та інших чинників довкілля. Біологічна дія ІЧ–випромінювання. Біологічна дія ультрафіолетового випромінювання. Біологічні ефекти, які викликаються видимим світлом. Біологічна дія мобільних радіотелефонів. Біологічна дія звукових коливань (4 год)

Тема 10. Основні правила безпеки при використанні неіонізуючих електромагнітних випромінювань

Нормування неіонізуючих електромагнітних випромінювань. Захист від впливу неіонізуючих електромагнітних випромінювань. (2 год)

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ПОВНОГО ТЕРМІНУ ДЕННОЇ (ЗАОЧНОЇ) ФОРМИ НАВЧАННЯ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь ого	у тому числі					/сього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Основні закономірності ядерної фізики.	7	2		1	-	4						
Тема 2. Радіоактивність зовнішнього середовища .	7	2		1	-	4						
Тема 3. Техногенні радіонукліди та їх характеристики	10	4		2	-	4						
Тема 4. Методи отримання радіоактивних ізотопів.	12	4		2	-	6						
Тема 5. Методи отримання радіоактивних ізотопів	7	2		1		4						
Тема 6. Використання штучних джерел іонізуючих випромінювань	7	2		1		4						
Разом за змістовим модулем 1	50	16		8		26						
Змістовий модуль 2.												
Тема 7 Історія та перспективи розвитку радіаційної фізики неіонізуючих випромінювань	9	2		1	-	6						
Тема 8. Характеристика основних видів неіонізуючих випромінювань.	17	6		3	-	8						
Тема. 9. Біологічна дія неіонізуючих випромінювань	14	4		2	-	8						
Тема. 10. Основні правила безпеки при використанні неіонізуючих електромагнітних випромінювань	6	2		1		3						
Разом за змістовим модулем 2	46	14		7	-	25						
Усього годин	96	30		15	-	51						
Курсовий проєкт (робота)	-	-	-	-	-	-						
Усього годин	96	30		15	-	51						

Лектор, доцент _____ С.М. Грисюк

Голова вченої ради факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології, проф. _____ М.М. Доля

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені	

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристики лічильників. Особливості їх будови	1
2	Радіометри. Класифікація. Особливості підготовки до роботи	2
3	Відібрати та підготувати зразки ґрунту та води для радіометрії та спектрометрії.	2
4	Відібрати та підготувати рослин, продукції тваринництва та інших об'єктів навколишнього середовища для радіометрії та спектрометрії.	2
5	Визначення щільності забруднення території ^{137}Cs за допомогою радіометрів	2
6	Визначити питому радіоактивність ґрунту та рослинних зразків	2
7	Визначити за допомогою радіометричних установок вміст ^{137}Cs у рослинах та зразках харчових продуктів різного походження	2
8	Визначення вмісту ^{137}Cs в організмі людини радіометром РУБ-01-П-6.	2

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені	

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Пасивні методи навчання: засвоєння лекційного матеріалу;

активні методи навчання: *полеміка, ділові ігри, ситуаційні завдання, логічні схеми, тренінги* тощо;

демонстраційні матеріали: *слайди, відеофільми*.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Основною формою контролю знань є проведення модульних контрольних і залікових тестових робіт. За результатами модульних контрольних тестових робіт виводиться основна оцінка, яка переводиться у рейтингові бали. До них додаються бали за усні знання по кожному змістовому модулю.

11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання з лише незначною кількістю помилок	90-100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64-73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік	35-59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01-34

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни **R_{дис.}** (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації **R_{ат}** (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи **R_{нр.}** (до 70 балів): **R_{дис.} = R_{нр.} × R_{ат}**.

Рейтинг з додаткової роботи R_{др} додається до **R_{нр}** і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний R_{штр} не перевищує 5 балів і віднімається від **R_{нр.}** Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка

роботи, пропускали заняття тощо.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К.: МОЗ України, 1997. – 121 с.

2. Grysyuk S.M. Radiobiology & radioecology. Methodical manual for self-dependent and laboratory work execution by student of "Ecology and environmental protection" and " Ecobiotechnology specialization"/ S.M. Grysyuk, Y.O. Bondar. – К.: Компринт. – 2014. – 28 с.

6. Якість ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження, СОУ 74.14-37-424:2006

7. Якість продукції рослинництва. Методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.1-37-426:2006.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голубев Б. П. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения: Учебник для вузов / Б. П. Голубев. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.

2. Грисюк С. М. Радіаційна біофізика (неіонізуюче випромінювання): навчальний посібник / С. М. Грисюк, В. В. Бойко. – К.: ЦП Компринт, 2018. – 162 с.

3. Грисюк С. М. Основи радіаційної фізики: курс лекцій до вивчення дисципліни «Основи радіаційної фізики» / С. М. Грисюк. – К.: ЦП Компринт, 2017. – 162 с.

4. Гусев Н. Г. Радиоактивные выбросы в биосфере. Справочник / Н.Г. Гусев, В.А. Беляев. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 224 с.

5. Иванов В. И. Курс дозиметрии: Учебник для вузов. / В. И. Иванов. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 400 с.

6. Моисеев А. А. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене / А. А. Моисеев, В. И. Иванов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 252 с.

7. Основы сельскохозяйственной радиологии / Пристер Б. С., Лоцилов Н. А., Немец О. Ф., В. А. Поярков. – К.: Урожай, 1991. – 472 с.

ДОПОМІЖНА

1. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. – М.: Высшая школа, 2004. – 550 с.

2. Хомутінін Ю.В. Оптимізація відбору і вимірювань проб при радіоекологічному моніторингу. Монографія / Ю. В. Хомутінін, В. О. Кашпаров, К. І. Жебровська. – К.: Український науково–дослідний інститут сільськогосподарської радіології, 2002. – 160 с.

3. Машкович В.П. Защита от ионизирующего излучения: Справочник / В. П. Машкович М. – Энергоатомиздат, 1982. – 296 с.