

ЖДТУ

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний технологічний університет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор
з науково-педагогічної роботи

« _____ » _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ»

для студентів освітнього рівня «магістр»

спеціальності 101 «Екологія»

освітньо-професійна програма « _____ »

(назва)

факультет гірничо-екологічний

кафедра екології

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри екології
протокол від «29» 12 2018 р. № 6

Завідувач кафедри

(назва кафедри)

(підпис, ПІБ)

Розробник: д-р біол. наук, проф. Вінчук Михайло Маркович

Житомир
2018–2019 н.р.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		основна	зі скороченим терміном навчання	основна	зі скороченим терміном навчання
	Галузь знань 10 «Природничі науки»	нормативна			
Кількість кредитів - 5	101 Екологія	1,5	–	–	–
Модулів – 1	Спеціальність: 101 Екологія	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 3		5	–	–	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено навчальним планом спеціальності		Семестр			
		1-й	–	–	–
Загальна кількість годин 150		150	–	–	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>магістр</i>	Лекції			
		16 год.	0 год.	–	0 год.
		Практичні, семінарські			
		32 год.	0 год.	–	0 год.
		Лабораторні			
		0 год.	0 год.	–	0 год.
		Самостійна робота			
		102 год.	0 год.	–	0 год.
Індивідуальні завдання:					
0 год.	0 год.	–	0 год.		
Вид контролю: залік					

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета. Як складова частина радіобіології та радіоекології радіаційний моніторинг включає в себе вимірювання випромінювання або концентрації нукліда з метою оцінки (або контролю) впливу зовнішнього опромінювання, або радіоактивної речовини, включає вид і частоту вимірювань, методи вимірювань, відбір зразків і подальший лабораторний аналіз, методи статистичної обробки, методи отримання, інтерпретації і реєстрації даних. Завершальною частиною моніторингу може бути розрахунок доз опромінювання для окремих осіб або груп населення і порівняння отриманих результатів з нормативами, що діють. Тут також вивчаються питання міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища та шляхи надходження радіонуклідів в рослини та організм тварин. В рамках дисципліни передбачається вивчення методів радіометрії, спектрометрії і дозиметрії іонізуювальних випромінювань. Важливе місце посідають питання що стосуються методів виявлення та реєстрації іонізуювальних випромінювань: газонаповнені іонізаційні, сцинтиляційні, напівпровідникові і треккові детектори.

Задачі вивчення дисципліни – ознайомлення студентів з системою моніторингу довкілля в Україні, особливостями радіоактивного забруднення середовища, особливостями міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища, основами техніки вимірювання іонізуювальних випромінювань, особливостями радіаційного моніторингу ґрунтів, сільськогосподарської продукції, водних об'єктів, повітря, продуктів харчування та компонентів лісових екосистем.

Завданням дисципліни є набуття знань необхідних для здійснення заходів щодо отримання достовірної інформації та оцінки стану довкілля.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких **компетенцій**:

знати:

- систему моніторингу довкілля в Україні;
- особливості радіоактивного забруднення середовища;
- особливості міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища;
- принципи роботи приладів для вимірювання іонізуювального випромінювання;
- основи гамма-спектрометрії;
- методи та вимоги, яких необхідно дотримуватись при відборі зразків навколишнього середовища для радіаційного контролю;

вміти:

- отримувати та обробляти отриману в результаті спостережень інформацію та користуватися даними, що отримуються при моніторингу довкілля;
- визначати обсяг та кількість зразків необхідних для отримання достовірної моніторингової інформації;
- користуватися приладами для вимірювання іонізуювальних випромінювань;
- мати навички проведення моніторингових досліджень та вміти отримувати необхідну об'єктивну інформацію;
- користуватися спеціальною науково-технічною літературою, довідниками та іншими інформаційними джерелами.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Радіаційний моніторинг та особливості міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

ТЕМА 1. Система моніторингу довкілля в Україні.

Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Рівні функціонування державної системи моніторингу довкілля. Моніторинг якості повітря. Моніторинг стану вод суші. Моніторинг прибережних вод. Моніторинг стану ґрунтів. Моніторинг показників біологічного різноманіття. Моніторинг радіаційного випромінювання.

ТЕМА 2. Радіоактивне забруднення середовища та його моніторинг.

Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Природна радіоактивність. Методи та засоби визначення радіаційного стану навколишнього середовища. Основні правила виконання дозиметричних вимірювань. Методи радіаційного контролю. Радіоекологічний моніторинг, його завдання та напрями. Складові радіоекологічного моніторингу.

ТЕМА 3. Міграція радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Загальні закономірності міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища. Міграція радіоактивних речовин в атмосфері. Міграція радіоактивних речовин у ґрунті. Роль фізико-хімічних властивостей радіонуклідів у процесах їх міграції. Вплив механічного та мінералогічного складу ґрунту на міграцію радіоактивних речовин. Роль агрохімічних властивостей ґрунту у міграції радіонуклідів. Вплив погодно-кліматичних умов на міграцію радіонуклідів. Надходження радіоактивних речовин у рослини. Позакореневе надходження радіонуклідів з атмосфери у рослини. Кореневе надходження радіонуклідів з ґрунту у рослини. Специфіка надходження та нагромадження радіонуклідів у лісових насадженнях. Надходження радіоактивних речовин в організм сільськогосподарських тварин

Змістовний модуль 2. Основи техніки вимірювання випромінювання та гамма-спектрометрії.

ТЕМА 1. Основи техніки вимірювання випромінювання.

Основні принципи роботи приладів для вимірювання випромінювання. Основні принципи детектування. Принцип дії іонізаційної камери. Пропорційний лічильник, його особливості. Напівпровідниковий детектор, його особливості. Сцинтиляційні детектори, їх особливості. Вимоги до приладів для вимірювання випромінювань.

ТЕМА 2. Основи гамма-спектрометрії.

Завдання гамма-спектрометрії та типи детекторів. Взаємодія гамма-квантів з речовиною. Характеристики детекторів: енергетична роздільна здатність детектора. Шуми та флуктуації при гамма-спектрометрії. Поняття про геометрію вимірювання. Ефективність детекторів при різних геліометріях. Поняття часової розрізняльності детектора. Спектрометри, їх будова. Поняття про спектр. Точність вимірювань при гамма-спектрометрії.

Змістовний модуль 3. Особливості радіаційного моніторингу об'єктів довкілля.

ТЕМА 1. Особливості радіаційного моніторингу ґрунтів та сільськогосподарської продукції.

Методи відбору зразків ґрунту для радіаційного контролю. Загальні вимоги для відбору зразків ґрунту. Загальні вимоги до вибору пробних майданчиків. Гамма-зйомка обстежуваної ділянки. Відбирання точкових зразків ґрунту. Відбирання зразків ґрунту в сільських населених пунктах та на природних ландшафтах. Відбирання зразків ґрунту на сільськогосподарських

угіддях. Відбирання зразків при локальному аварійному радіоактивному забрудненні території. Маркування, транспортування, зберігання і утилізація зразків ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами. Загальні вимоги до визначення щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Розрахунок медіанного значення щільності радіоактивного забруднення ґрунту, похибки та числа зразків. Методи відбору зразків рослинної продукції для радіаційного контролю. Методи та загальні вимоги до відбору зразків рослинної продукції для радіаційного контролю. Визначення однорідності радіоактивного забруднення рослинної продукції. Відбирання зразків рослинної продукції в місцях її складування. Відбирання зразків рослинної продукції в польових умовах на сільськогосподарських угіддях. Методи відбору продукції тваринництва для радіаційного контролю.

ТЕМА 2. Моніторинг водних об'єктів, повітря та продуктів харчування.

Особливості водних екосистем. Моніторинг поверхневих вод. Відбір зразків води у річках. Взяття зразків води в озерах та криницях. Радіаційний контроль води артезіанських свердловин. Реєстрація, зберігання та транспортування зразків. Техніка безпеки при відборі зразків. Спостереження та контроль забруднення атмосферного повітря. Радіаційний моніторинг продуктів харчування.

ТЕМА 3. Особливості радіаційного моніторингу лісових екосистем.

Особливості радіоактивного забруднення лісових екосистем. Фактори, які необхідно враховувати при відборі зразків. Особливості лісових ґрунтів. Відбір зразків ґрунту. Обладнання для відбору зразків ґрунту. Відбір зразків ґрунтового розчину. Відбір зразків грибів. Відбір зразків рослин підліску. Відбір зразків дерев. Відбір зразків лісового опаду.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р .		л	п	ла б	ін д	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Система моніторингу довкілля в Україні	16	2	2	–	–	12	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Радіоактивне забруднення середовища та його моніторинг	18	2	4	–	–	12	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Міграція радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього	18	2	4	–	–	12	–	–	–	–	–	–

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

середовища												
Модульна контрольна робота № 1 (5-й тиждень)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	52	6	10	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2												
Тема 1. Основи техніки вимірювання випромінювання	24	2	6	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи гамма-спектрометрії	28	4	6	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Модульна контрольна робота № 1 (7-й тиждень)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	52	6	12	-	-	34	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 3												
Тема 1. Особливості радіаційного моніторингу ґрунтів та сільськогосподарської продукції	16	2	2	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Моніторинг водних об'єктів, повітря та продуктів харчування	16	2	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Особливості радіаційного моніторингу лісових екосистем	14	-	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Модульна контрольна робота № 1 (12-й тиждень)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	46	4	10	-	-	32	-	-	-	-	-	-
Усього годин	68	16	32	-	-	102	-	-	-	-	-	-

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Прилади для вимірювання іонізуючого випромінювання (на	6

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

	прикладі системи сцинтиляційної спектрометрії GDM20)	
2	Тема 2. Прилади для вимірювання дози опромінення (на прикладі персонального дозиметра DMC)	6
3	Тема 3. Загальні поняття та принципи відбору зразків	4
4	Тема 4. Оцінка статистичних величини при відборі зразків	4
5	Тема 5. Відбір зразків для оцінки просторової структури угруповання	4
6	Тема 6. Часові та просторово-часові особливості відбору зразків	4
7	Тема 7. Розрахунок сумарної дози радіації	4
	Разом	32

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моніторинг якості повітря. Моніторинг стану вод суші. Моніторинг прибережних вод. Моніторинг стану ґрунтів. Моніторинг показників біологічного різноманіття.	12
2	Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Природна радіоактивність. Методи та засоби визначення радіаційного стану навколишнього середовища. Складові радіоекологічного моніторингу.	14
3	Міграція радіоактивних речовин в атмосфері. Міграція радіоактивних речовин у ґрунті. Роль фізико-хімічних властивостей радіонуклідів у процесах їх міграції. Вплив механічного та мінералогічного складу ґрунту на міграцію радіоактивних речовин. Роль агрохімічних властивостей ґрунту у міграції радіонуклідів. Вплив погодно-кліматичних умов на міграцію радіонуклідів.	14
4	Пропорційний лічильник, його особливості. Напівпровідниковий детектор, його особливості. Сцинтиляційні детектори, їх особливості. Вимоги до приладів для вимірювання випромінювань.	12
5	Взаємодія гамма-квантів з речовиною. Спектрометри, їх будова. Поняття про спектр. Точність вимірювань при гамма-спектрометрії.	12
6	Загальні вимоги для відбору зразків ґрунту. Загальні вимоги до вибору пробних майданчиків. Відбирання точкових зразків ґрунту. Методи відбору зразків рослинної продукції для радіаційного контролю. Методи та загальні вимоги до відбору зразків рослинної продукції для радіаційного контролю. Відбирання зразків рослинної продукції в польових умовах на сільськогосподарських угіддях. Методи відбору продукції тваринництва продукції для радіаційного контролю.	14
7	Радіаційний контроль води артезіанських свердловин. Реєстрація, зберігання та транспортування зразків . Техніка безпеки при відборі зразків . Спостереження та контроль забруднення атмосферного повітря. Радіаційний моніторинг продуктів харчування.	12
8	Обладнання для відбору зразків ґрунту. Відбір зразків ґрунтового розчину. Відбір зразків грибів. Відбір зразків рослин підліску. Відбір зразків дерев. Відбір зразків лісового опаду.	12

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

	Разом	102
--	-------	-----

7. Індивідуальні завдання

Протягом вивчення дисципліни студенти окремими групами працюють над проектом за індивідуальними завданнями, яке дає викладач. Тема проекту “Моніторинг земель забруднених радіонуклідами після аварії на Чорнобильській АЕС”. Результати представляються студентами у формі презентації.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Результати засвоєння матеріалу аудиторних занять контролюються шляхом написання трьох модульних контрольних робіт (під час третього, шостого та восьмого тижня другого семестру вивчення дисципліни).

Виконання самостійної роботи студентами контролюється під час практичних занять у вигляді виконання студентами рефератів, підготовки доповідей та опитування.

Підсумковий контроль вивчення дисципліни здійснюється шляхом складання іспиту.

9. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які отримують студенти під час вивчення дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			Змістовий модуль №3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
10	10	10	10	10	15	10	10	15	100

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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	F	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
до 34	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література

Основна література

1. Гудков І.М., Вінічук М.М. Сільськогосподарська радіобіологія. Навчальний посібник. Державний агроекологічний університет. Житомир. –2003. – 472 с.
2. Gudkov I.M., Vinichuk M.M. Radiobiology & Radioecology (In English). Manual for students of higher educational institutions. К.: NAU. “Фенікс”. – 2006. – 295 pp.
3. Методика комплексного радіаційного обстеження забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій (за винятком території зони відчуження). Київ – 2006 . 59 с.

Допоміжна література

1. Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: Підручник. – К.: 2012. – 426 с.
2. Хомутинин Ю. В., Кашпаров В.А., Жебровская Е.И. Оптимизация отбора и измерений проб при радиоэкологическом мониторинге: Монография. – К.: УКРНИИСХР, 2001. – 160с.
3. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення територій. – К.: – 106 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.aes.pp.ua>
2. <http://www.casre.kiev.ua>

3. <http://www.uazakon.com>
4. <http://lib.chdu.edu.ua>