

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2023-09-03 15:35:07

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

23 сентября 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Радиозэкологический мониторинг земель

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Смолина Галина Алексеевна, к.б.н., доцент


«24» 08 2023 г.

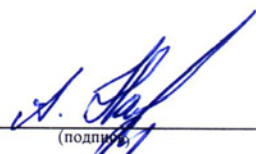
Рецензент: Тихонова М.В., к.б.н., доцент


(подпись)
«25» 08 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, протокол № 8 от «28» августа 2023 г.

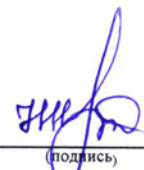
И.о. заведующего кафедрой
Налиухин А.Н., д.с.-х.н., проф.


(подпись)
«28» 08 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н. Костякова
Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент

Протокол № 1


(подпись)
«28» 08 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей
кафедры землеустройства и лесоводства
Безбородов Ю.Г., д.т.н., доцент



(подпись)
«28» 08 2023 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ




(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	22
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	23
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26

Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.06 «Радиоэкологический мониторинг земель»
для подготовки бакалавра по направлению
21.03.02 Землеустройство и кадастры
направленность «Землеустройство сельских и городских территорий»**

Цель освоения дисциплины: овладение студентами современными методами контроля радиоэкологической ситуации на территориях, занятых природными и сельскохозяйственными угодьями, предусматривающего оценку дозиметрической обстановки и определение содержания отдельных радионуклидов в почве, воде, растениях природных и сельскохозяйственных экосистемах, пищевых продуктах растительного и животного происхождения. Бакалавры приобретают умение прогнозировать развитие радиоэкологической ситуации, а также эффективно использовать систему контрмер, направленных на снижение доз внешнего и внутреннего облучения до уровней, предусмотренных нормативными документами. Студенты получают знания в области информационно-методического обеспечения радиоэкологического мониторинга.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3.

Краткое содержание дисциплины: Понятие, основные проблемы, цели, задачи и объекты радиоэкологического мониторинга. Радиационная обстановка на территории РФ и сопредельных государств. Явление радиоактивности. Основные типы радиоактивного распада, природа излучений. Природные источники радиации: космические лучи, естественные радионуклиды. Основные источники радиоактивного загрязнения в агро сфере. Закономерности радиоактивного распада, период полураспада. Взаимодействие излучений с веществом. Проникающая способность. Биологическое действие радиации. Дозиметрия в системе радиоэкологического мониторинга. Дозиметрические приборы. Принципы и нормы радиационной безопасности. Экология радионуклидных загрязнений. Вовлечение радионуклидов в биогеохимические циклы и трофические цепи. Прогнозные оценки радиационной ситуации. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в радиоэкологическом мониторинге. Газоразрядные, сцинтилляционные счетчики в радиоэкологических исследованиях. Представление и использование данных радиоэкологического мониторинга. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108 часов (3 зач. ед.) /4 часа.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» является овладение студентами современными методами контроля радиоэкологической ситуации на территориях, занятых природными и сельскохозяйственными угодьями. Данный контроль предусматривает оценку дозиметрической обстановки на территории и определение содержания отдельных радионуклидов в почве, воде, растениях природных и сельскохозяйственных экосистемах, пищевых продуктах растительного и животного происхождения. Осуществление данного контроля в полном объеме достигается методами радиометрических, спектрометрических и радиохимических исследований. Студенты знакомятся с современными цифровыми технологиями, которые используются при проведении этих работ.

Кроме того, овладение дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» предполагает умение студентов прогнозировать развитие радиоэкологической ситуации, включая случаи возникновения дополнительных загрязнений при внештатных ситуациях на атомных предприятиях.

Важной частью дисциплины является умение студентов эффективно использовать систему контрмер, направленных на снижение доз внешнего и внутреннего облучения до уровней, предусмотренных нормативными документами.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленность «Землеустройство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель», являются Физика, Химия, Экология, Почвоведение, Основы химизации сельского хозяйства.

Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Экологическое нормирование и экспертиза, Рекультивация земель, Экологическое земледелие.

Особенностью дисциплины является то, что студент в процессе изучения данной дисциплины получает не только теоретические знания, но и приобретает навыки и умения практического использования знаний для оценки радиоэкологической ситуации, связанной с радионуклидными загрязнениями территорий, для разработки контрмер, направленных на улучшение экологической ситуации, а также для рационального использования земельных ресурсов.

Рабочая программа дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-2	Способен осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам	ПКос-2.3 Соблюдает правовые, экологические и социальные требования и ограничения при реализации проектных решений в области землеустройства и кадастров	<ul style="list-style-type: none"> – основные Федеральные законы в области радиационной безопасности; – современные нормы радиационной безопасности; – основные гигиенические требования радиационной безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, СанПиН-01. – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, строительных материалах, лесоматериалах и продуктах питания; 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать знания основных Федеральных законов, норм радиационной безопасности, гигиенических нормативов для оценки радиологической ситуации на определенной территории и при реализации проектных решений в области землеустройства и кадастров; 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с современными источниками информации: научная периодика, Интернет, Банки данных и др. – навыками работы с нормативными документами в области радиационной безопасности, обобщать аналитические результаты и оценивать радиологическую обстановку на основании имеющихся нормативов;
2	ПКос-3	Способен проводить исследования в области землеустройства и кадастров и анализировать их результаты	ПКос-3.2 Осуществляет оценку использования земельных ресурсов и мероприятий по влиянию антропогенного воздействия на территорию	<ul style="list-style-type: none"> – физические характеристики основных радионуклидов-загрязнителей; – принцип работы и возможности приборов для измерения содержания радионуклидов в объектах окружающей среды и оценки дозы облучения человека; – природные и сельскохозяйственные объекты, подлежащие радиологическому контролю и особенности их исследования. 	<ul style="list-style-type: none"> – отбирать пробы природных и с-х объектов для оценки содержания радионуклидов; – определять уровни радионуклидного загрязнения природных и с-х объектов; – идентифицировать радионуклидный состав загрязнений; – измерять дозу и мощность дозы внешнего облучения; – проводить статистическую обработку результатов изме- 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с современной радиометрической, спектрометрической и дозиметрической аппаратурой; – описывать и интерпретировать результаты радиологического мониторинга и формулировать выводы; – навыками оценки использования земельных ресурсов и мероприятий по влиянию радиационного воздействия на загрязненных территориях;

№ п/ п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
				– современные нормы радиационной безопасности;	рений;	
		ПКос-3.3 Даёт научно-обоснованные рекомендации по использованию земель и земельных угодий на основе анализа результатов выполненных работ	– современные нормы радиационной безопасности; – систему контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения; – существующие способы рационального использования земель, загрязненных радионуклидами и приемы их реабилитации.	– представлять результаты радиоэкологических обследований; – применять данные радиометрического и дозиметрического контроля для разработки научно-обоснованных рекомендаций по использованию земель и земельных угодий в условиях радионуклидных загрязнений конкретных хозяйств и территорий.	– навыками описания и интерпретации результатов радиоэкологического мониторинга; – навыками разработки контрмер, обеспечивающих безопасное проживание населения на загрязненных радионуклидами территориях и производство продукции, отвечающей санитарно-гигиеническим нормам;	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в 6-м семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.	
	час, всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	50,4/4	50,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12/4	12/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	12	12
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6	57,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, контрольным работам)</i>	33	33
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ всего/*	ПКР	
Введение	7	2	–	–	–	5
Раздел 1. Физическо-химические основы радиоэкологического мониторинга	24	6	6	2	–	10
Раздел 2. Дозиметрия в сфере АПК	20	4	–	4/2	–	12
Раздел 3. Экология радионуклидных загрязнений	16	2	–	4/1	–	10
Раздел 4. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в радиоэкологическом мониторинге	22	6	6	–	–	10
Раздел 5. «Представление и использование данных радиоэкологического мониторинга»	16,6	4	–	2/1	–	10,6
Консультации перед экзаменом	2	–	–	–	2	–

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ всего/*	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	–	–	–	0,4	–
Итого по дисциплине	108	24	12	12/4	2,4	57,6

* в том числе практическая подготовка

Введение

Понятие радиоэкологического мониторинга. Основные проблемы, цели, задачи и объекты радиоэкологического мониторинга. Классификация и принципы организации радиоэкологического мониторинга. Радиационная обстановка на территории РФ и в мире; радиационно-опасные объекты, и их характеристика.

Раздел 1. Физико-химические основы радиоэкологического мониторинга

Тема 1. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность в окружающей среде

Строение атома. Явление изотопии и радиоактивности. Основные типы радиоактивного распада. Природа альфа-, бета- и гамма-излучений. Энергия излучения. Методы измерения радиоактивности. Природные источники радиации: космические лучи, естественные радионуклиды. Районы с природно-повышенной радиоактивностью. Техногенно-измененная естественная радиоактивность. Понятие – радиоактивное загрязнение. Основные источники радиоактивного загрязнения в агроосфере – испытания ядерного оружия, аварии на предприятиях ядерного топливного цикла, радиоактивные отходы. Аварии на Южном Урале. Авария на Чернобыльской АЭС, на АЭС Фукусима-1.

Тема 2. Закономерности радиоактивного распада

Закон радиоактивного распада. Кривая радиоактивного распада. Период полураспада. Активность и единицы ее измерения. Определение периода полураспада неизвестного радионуклида и его идентификация. Статистические ошибки при радиометрических измерениях

Тема 3. Взаимодействие излучений с веществом

Основные механизмы взаимодействия альфа-, бета- и гамма- излучений с веществом. Количественные закономерности поглощения излучения. Массовый коэффициент поглощения, слой половинного поглощения. Проникающая способность излучений разного вида, их опасность при внешнем и внутреннем облучении.

Раздел 2. Дозиметрия в сфере АПК

Тема 1. Биологическое действие радиации

Характер и механизмы первичного и опосредованного биологического действия радиации на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном и популяционном уровнях. Радиобиологический парадокс. Обратимые и необратимые эффекты, репарация повреждений. Радиочувствительность и радиорезистентность клеток, тканей, органов и организмов. Количественные закономерности соотношения “доза – эффект”

Тема 2. Дозиметрия в системе радиоэкологического мониторинга

Доза как критерий оценки степени воздействия ионизирующей радиации на облучаемый объект (организм). Виды дозиметрических величин, единицы их измерения, соотношения единиц. Современные дозиметрические приборы в системе радиоэкологического мониторинга. Расчётные способы оценки дозы внешнего и внутреннего облучения. Принципы и нормы радиационной безопасности. Оценка дозовых нагрузок на человека. Принятые допустимые уровни облучения ионизирующей радиацией НРБ-99/09.

Раздел 3. Экология радионуклидных загрязнений

Тема 1. Поведение радионуклидов в окружающей среде

Виды, состав и характер атмосферных выпадений радионуклидов. Поведение радионуклидов при выпадении их на наземные органы растений. Механизмы взаимодействия радионуклидов с почвой. Поведение радионуклидов при выпадении их на снежный покров и поверхности открытых водоемов. Основные пути и механизмы вовлечения радионуклидов в биогеохимические циклы и трофические цепи. Общая направленность и характер вторичного перераспределения и трансформации форм нуклидов в почвах. Интенсивность и направления вторичного распространения загрязнения. Особенности поведения радионуклидов в различных биоценозах, включая сельскохозяйственные и природные экосистемы.

Тема 2. Прогнозные оценки радиационной ситуации

Состояние и проблемы радиационного контроля, прогноз развития ситуации во времени. Прогноз поведения радионуклидов в окружающей среде и загрязнения сельскохозяйственной продукции на основе данных радиоэкологического мониторинга. Коэффициенты накопления и перехода радионуклидов. Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории.

Раздел 4. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в радиоэкологическом мониторинге

Тема 1. Радиометрические методы

Детекторы излучений. Газоразрядные счетчики в радиоэкологических исследованиях. Счетчики Гейгера-Мюллера разных типов, их возможности и ограничения. Методы определения активности образцов по скорости счета. Эталонирование в радиометрии. Приготовление эталонных препаратов на основе ОРР. Определение суммарной бета-активности радионуклидов.

Тема 2. Спектрометрические методы

Сцинтилляционные счетчики и спектрометрия ионизирующих излучений. Элементы γ -спектрометрии и ее применение в радиоэкологическом мониторинге. Возможности идентификация отдельных радионуклидов при их одновременном присутствии в образцах. Сцинтилляционные счетчики разных типов. Спектрометры «Прогресс 2000», Wizard 2480. Жидкостные сцинтилляционные счетчики Rack-Beta.

Тема 3. Радиохимические методы

Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения. Возможности метода, достоинства и недостатки. Подготовка проб для радиохимического анализа. Радиохимические методы определения ^{90}Sr в природных и сельскохозяйственных объектах. Определение радиохимической чистоты препарата.

Раздел 5. Представление и использование данных радиоэкологического мониторинга

Тема 1. Картографическое и протокольное представление данных радиоэкологического мониторинга.

Обработка результатов радиометрических и спектрометрических исследований. Радиационное картографирование загрязненных территорий. Использование ГИС-технологий и картографирования. Информационное обеспечение системы радиоэкологического мониторинга.

Тема 2. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.

Оценка целесообразности ведения хозяйственной деятельности на загрязненных территориях. Концепция проживания и ведения хозяйства на загрязненных территориях. Общие условия и требования при ведении сельскохозяйственного производства на территориях, загрязненных радионуклидами. Способы реабилитации почв, загрязненных радионуклидами. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в продукции растениеводства: агротехнические, агрохимические мероприятия, технологические приемы переработки исходной продукции. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в продукции животноводства: изменения режима содержания и кормления животных, изменения в технологии кормопроизводства, приемы переработки исходной продукции. Направления репрофилирования хозяйственной деятельности.

4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Введение				2
		Лекция №1. Понятие радиоэкологического мониторинга. Радиационная обстановка на территории РФ и в мире. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
2.	Раздел 1. Физико-химические основы радиоэкологического мониторинга				14
	Тема 1. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность в окружающей среде	Лабораторная работа № 1. Радиоактивность и основные методы обнаружения и регистрации радионуклидов. Радиометр «Эксперт». Измерение скорости счета. Определение эффективности счета.	ПКос-3.2	Защита	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов/ из них практи- ческая подго- товка
		Лекция №2. Физические основы радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность в окружающей среде. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2	–	2
		Лекция №3. Источники радионуклидных загрязнений <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2	–	2
	Тема 2. Закономерности радиоактивного распада	Практическое занятие №1. Определение периода полураспада неизвестного радионуклида.	ПКос-2.3; ПКос-3.2	Защита	2
		Лабораторная работа № 2. Статистические ошибки при радиометрических измерениях.	ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2
	Тема 3. Взаимодействие излучений с веществом	Лекция №4. Взаимодействие излучений с веществом. Проникающая способность излучений. Закон поглощения излучения веществом. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
		Лабораторная работа №3. Оценка экранирующей способности почвы по отношению к гамма-излучению ¹³⁷ Cs.	ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	1
		Контрольная работа №1 по темам введения и раздела 1	ПКос-3.2; ПКос-3.3	Контрольная работа	1
3.	Раздел 2. Дозиметрия в сфере АПК				8/2
	Тема 1. Биологическое действие радиации	Лекция №5. Биологическое действие радиации. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
	Тема 2. Дозиметрия в системе радиозоологического мониторинга	Лекция №6. Основы дозиметрии. Нормы радиационной безопасности. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3		2
		Практическое занятие № 2. Приборы дозиметрического контроля измерения дозы и мощности дозы внешнего облучения. Расчет безопасных условий работы.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2
		Практическое занятие №3. Пути снижения дозы внешнего облучения в сфере АПК. Типовые задачи по защите от внешнего излучения.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2/2
4.	Раздел 3. Экология радионуклидных загрязнений				6/1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов/ из них практи- ческая подго- товка
	Тема 1. Поведение радионуклидов в окружающей среде	Лекция №7. Поведение радионуклидов в окружающей среде. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
	Тема 2. Прогнозные оценки радиационной ситуации	Практическое занятие № 4. Прогноз поведения радионуклидов в окружающей среде и загрязнения сельскохозяйственной продукции на основе данных загрязнения конкретных территорий.	ПКос-2.3; ПКос-3.3	Защита	2
		Практическое занятие № 5. Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории.	ПКос-2.3; ПКос-3.3	Защита	1/1
		Контрольная работа №2 по темам разделов 2 и 3.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Контрольная работа	1
5.	Раздел 4. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в радиозэкологическом мониторинге				12
	Тема 1. Радиометрические методы	Лекция № 8. Отбор и подготовка проб для радиометрических и спектрометрических измерений. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
		Лекция № 9. Радиометрические методы в радиозэкологическом мониторинге. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
		Лабораторная работа № 4. Обнаружение радиоактивных загрязнений с-х и природных объектов по суммарной удельной β-активности	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2
	Тема 2. Спектрометрические методы	Лекция № 10. Спектрометрические и радиохимические методы в радиозэкологическом мониторинге <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
		Лабораторная работа №5. Измерения на сцинтилляционных счетчиках разных типов. Работа на спектрометрах Прогресс-2000, Wizard 2480.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов/ из них практи- ческая подго- товка
	Тема 3. Радиохимические методы	Лабораторная работа № 6. Идентификация изотопного состава радиоактивного загрязнения радиохимическим методом.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	2
6.	Раздел 5. Представление и использование данных радиоэкологического мониторинга				6/1
	Тема 1. Картографич. и протокольное представление данных радиоэкол. мониторинга.	Лекция № 11. Картографическое и протокольное представление данных радиоэкологического мониторинга. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
	Тема 2. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.	Лекция № 12. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения территории. <i>Использование мультимедийного проектора</i>	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	–	2
		Практическое занятие № 6. Разработка контрмер, направленных на снижение дозы внутреннего облучения населения	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Защита	1/1
		Контрольная работа №3 по темам разделов 4 и 5.	ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Контрольная работа	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Физическо-химические основы радиоэкологического мониторинга		
1.	Тема 1. Явление радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность в окружающей среде	1. Главные дозообразующие радионуклиды, образующиеся при аварии на АЭС и при ядерном взрыве. (ПКос-3.2) 2. Написать схемы распада основных дозообразующих радионуклидов и охарактеризовать их излучение (ПКос-3.2)
2.	Тема 2. Закономерности радиоактивного распада	1. Идентификация радионуклидов по кривой радиоактивного распада (ПКос-2.3; ПКос-3.2) 2. Статистика в радиометрии. Расчет условий получения заданной точности измерений. (ПКос-3.2; ПКос-3.3)
3	Тема 3. Взаимодействие излучений с веществом	1. Сравнительная характеристика закономерностей поглощения разных видов излучения в веществе (УК-8.1; УК-8.3; ПКос-3.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Дозиметрия в сфере АПК		
4	Тема 1. Биологическое действие радиации	1. Радиочувствительность биообъектов: клеток, органов, тканей, целых организмов (ПКос-2.3; ПКос-3.3)
5	Тема 2. Дозиметрия в системе радиэкологического мониторинга	1. Виды доз и единицы их измерения. (ПКос-3.2) 2. Дозиметрические приборы с различными детекторами излучения. (ПКос-3.2) 3. Зависимость дозы от времени нахождения в ионизационном поле радиоактивного источника и от расстояния. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3) 4. Экранирование ионизирующих излучений. Расчет толщины защитного экрана. (ПКос-3.2; ПКос-3.3)
Раздел 3. Экология радионуклидных загрязнений		
6	Тема 1. Поведение радионуклидов в окружающей среде	1. Характеристика ^{137}Cs и ^{90}Sr и особенности их радиэкологии. (ПКос-3.2; ПКос-3.3) 2. Опасность для человека от ^{131}I при аварийных выбросах из ядерного реактора. Возможности и способы защиты. (ПКос-3.2; ПКос-3.3)
7	Тема 2. Прогнозные оценки радиационной ситуации	1. Принцип прогноза загрязнения продуктов питания растительного происхождения по данным радиэкологического мониторинга. (ПКос-2.3; ПКос-3.3) 2. Принцип прогноза загрязнения продуктов питания животного происхождения по данным радиэкологического мониторинга. (ПКос-2.3; ПКос-3.3)
Раздел 4. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в радиэкологическом мониторинге		
8	Тема 1. Радиометрические методы	1. Ионизационные детекторы ионизирующих излучений, принцип действия, устройство, типы. (ПКос-3.2) 2. Подготовка проб для радиол. исследований (ПКос-3.2) 3. Принципы перехода от регистрируемой скорости счета к активности. (ПКос-3.2) 4. Эталонирование в радиометрии и спектрометрии. (ПКос-3.2)
9	Тема 2. Спектрометрические методы	1. Принцип работы сцинтилляционного счетчика (ПКос-3.2) 2. Возможности, преимущества и ограничения сцинтилляционного метода (ПКос-3.2) 3. Энергетические спектры ионизирующих излучений (α , β , γ). 4. Многоканальные γ -спектрометры и их использование в радиэкологическом мониторинге (ПКос-3.2)
10	Тема 3. Радиохимические методы	1. Особенности отбора и подготовки проб для радиохимического анализа загрязнений (ПКос-3.2) 2. Принципы использования метода изотопных носителей в радиохимическом анализе. (ПКос-3.2) 3. Причины преимущественного использования радиохимических методов при определении ^{90}Sr . (ПКос-3.2)
Раздел 5. Представление и использование данных радиэкологического мониторинга		
11	Тема 1. Картографическое и протокольное представление данных мониторинга	1. Формы представления результатов радиэкологического мониторинга. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3) 2. Нормативная оценка результатов радиэкологического мониторинга. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
12	Тема 2. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.	1. Агротехнические приемы, снижающие поступление ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственную продукцию. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3) 2. Агротехнические методы снижения поступления ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственную продукцию. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3) 3. Способы переработки продукции растениеводства при производстве на радиоактивно загрязненных землях. (ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	ПЗ № 3. Пути снижения дозы внешнего облучения в сфере АПК. Типовые задачи по защите от внешнего излучения.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
2	ПЗ №4. Прогноз поведения радионуклидов в окружающей среде и загрязнения сельскохозяйственной продукции на основе данных загрязнения конкретных территорий.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
3	ПЗ №5. Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
4	ПЗ №6. Разработка контрмер, направленных на снижение дозы внутреннего облучения населения	ПЗ разбор конкретных ситуаций
5	Лекция № 12. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения территории.	Л Проблемная лекция

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры (дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель») курсовой проект не предусмотрен.

Степень усвоения студентом теоретического материала по дисциплине контролируется с помощью устных опросов при защите лабораторных работ и на практических занятиях и письменных контрольных работ.

Для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу предусмотрено проведение трех контрольных работ: после изучения первого, третьего и пятого разделов дисциплины. Ниже приведены примерные вопросы и задания контрольных работ:

Примерные задания к контрольной работе №1.

1. Перечислите основные дозообразующие радионуклиды – продукты реакторного деления ^{235}U .
2. Охарактеризуйте радионуклидные загрязнения, образующиеся при добыче, переработке и подготовке ядерного топлива для АЭС.
3. Дайте схему ЯТЦ.
4. Назовите главные источники радионуклидной опасности на территории РФ, приведите конкретные примеры.
5. Средний уровень загрязнения территории составляет 40 Ки/км^2 . Рассчитайте, через сколько лет эта территория может считаться условно незагрязненной, если снижение содержания ^{137}Cs будет происходить только за счет радиоактивного распада.

Примерные задания к контрольной работе №2.

1. Какую дозу внешнего облучения за год получит человек, проживающий на территории с плотностью поверхностного загрязнения ^{137}Cs – 17 Ки/км^2 и ^{90}Sr – $1,2 \text{ Ки/км}^2$. Сравните с основным дозовым пределом для населения.
2. На расстоянии 15 см от точечного источника гамма-излучения мощность экспозиционной дозы составляет 250 мР/ч. а) Какова будет мощность дозы на расстоянии 1 метр? б) Оцените данную величину, сравните с допустимым пределом для профессионала. в) Сколько времени в течение недели он сможет безопасно работать на расстоянии 1 метр?
3. Какую дозу облучения за год получит человек при употреблении 90 кг картофеля, имеющего загрязнение ^{137}Cs – 400 Бк/кг и ^{90}Sr – 110 Бк/кг. Сравните с основным дозовым пределом для населения.
4. Мощность дозы смешанного гамма-нейтронного излучения составляет 10 рад/ч по γ -компоненте и 5 рад/ч по нейтронной компоненте (взвешивающий коэффициент = 10). Определить суммарную эквивалентную дозу, полученную за 2 ч работы в таких условиях.
5. Расстояние от точечного источника γ -квантов до рабочего места r и активность источника A увеличились в 2 раза одновременно. Как изменится мощность экспозиционной дозы $R_{\text{экс}}$ на рабочем месте?

Примерные задания к контрольной работе №3.

1. Рассчитайте эффективность счета ^{137}Cs , если скорость счета фона составляет имп/с, а скорость счета эталонного образца, активностью 50 Бк – 4,5 имп/с (вместе с фоном).
2. Охарактеризуйте типы газоразрядных счетчиков и возможности их применения в области радиоэкологического мониторинга.
3. Изложите принципы работы газоразрядного счетчика и основные узлы счетной установки.

4. Изложите принципы работы сцинтилляционного счетчика и основные узлы счетной установки.
5. Предварительные измерения скорости счета препарата (без фона) дали результат 3 имп/с при скорости счета фона 1,5 имп/с. Рассчитайте условия измерений, при которых точность результата составит 3%.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Основные дозообразующие радионуклиды и их физическая и радиозэкологическая характеристика.
2. Радиационные объекты и их характеристика.
3. Основные звенья ЯТЦ и их радиозэкологическая опасность.
4. География радиационно-опасных объектов на территории РФ и сопредельных стран.
5. Радионуклидные источники формирования доз внешнего облучения.
6. Наиболее опасные радионуклиды, формирующие дозу внутреннего облучения и их характеристика.
7. Виды доз и единицы их измерения.
8. Экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы и методические подходы к их оценке.
9. Основные показатели, используемые для оценки дозы внутреннего облучения: дозовый коэффициент, предел годового поступления, взвешивающий коэффициент и др.
10. Расчетная оценка поглощенной дозы облучения.
11. Нормы радиационной безопасности.
12. Приборы дозиметрического контроля.
13. Способы снижения дозы внешнего облучения при облучении в полевых условиях.
14. Расчет экранирующего действия материалов в условиях гамма-облучения.
15. Агротехнические приемы снижения доз внутреннего облучения.
16. Агрохимические способы снижения доз внутреннего облучения.
17. Технологические способы снижения доз внутреннего облучения.
18. Физическая и радиобиологическая характеристика альфа, бета и гамма-излучения.
19. Методы обнаружения и измерения радиоактивности.
20. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
21. Понятие эффективности регистрации излучения (эффективности счета).
22. Факторы, влияющие на эффективность счета при измерениях радиоактивности.
23. Абсолютные и относительные измерения радиоактивности. Использование эталонов.
24. Гамма-спектрометрия, ее использование для контроля радиоактивного загрязнения земель и с/х продукции.
25. Естественный радиационный фон местности, его составляющие.
26. Естественные радиоактивные элементы и их относительный вклад в фоновое облучение человека.

27. Основные нормативы, регламентирующие содержание радионуклидов в почве, продуктах питания, кормах.
28. Виды выпадений радионуклидов из атмосферы и их особенности.
29. Сравнительная характеристика загрязнения растениеводческой продукции, выращенной на разных почвах.
30. Различия основных сельскохозяйственных культур по накоплению в них радионуклидов.
31. Особенности накопления радионуклидов в фитомассе при первичном выпадении радиоактивных осадков на почвенно-растительный покров.
32. Общие представления о трофических цепочках для радионуклидов в естественных и агроэкосистемах.
33. Скорость выведения радионуклидов из организма человека и возможности воздействия на нее.
34. Роль естественных экосистем в формировании дозовой нагрузки на человека, проживающего на радиоактивно загрязненной территории.
35. Действие радиации на человека.
36. Естественные факторы, приводящие к уменьшению радиоактивного загрязнения территорий.
37. Общие принципы радиохимического анализа загрязненных объектов.
38. Объекты радиоэкологического мониторинга и особенности отбора и подготовки проб для радиометрических измерений.
39. Особенности отбора проб для радиохимического анализа.
40. Пробоподготовка к выполнению радиохимического анализа.
41. Обосновать целесообразность определения ^{90}Sr радиохимическим методом.
42. Сущность метода изотопных носителей в радиохимическом анализе.
43. Основные стадии определения ^{90}Sr оксалатным методом.
44. Ускоренные методы радиохимического определения ^{90}Sr .
45. Обосновать целесообразность определения ^{90}Sr по активности дочернего ^{90}Y
46. Схемы радиохимического разделения ^{90}Sr и ^{90}Y
47. Способы представления данных радиоэкологического мониторинга.
48. Основные показатели радиоэкологического мониторинга.
49. Использование данных радиоэкологического мониторинга для прогноза развития радиоэкологической ситуации.
50. Картографическое представление данных радиоэкологического мониторинга.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего (на занятиях), промежуточного (по разделам) контроля и промежуточной аттестации (экзамен) знаний, умений и навыков студентов.

Рейтинговая система основана на подсчете баллов, полученных студентом в течение семестра. Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую оценку входят результаты всех контролируемых видов деятельности – выполнение и защита лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ, прохождение тестового контроля, посещение лекций и сдача устного экзамена в конце курса.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студент пропустил лабораторное или практическое занятие, то баллы не начисляются, а позднее сдается только теоретическая часть работы (без измерений с использованием приборов) и, соответственно, максимальный балл за работу снижается. Рубежный контроль знаний в виде выполнения контрольных работ и тестовых заданий проводится после изучения всех разделов дисциплины. Поощрительные баллы даются за отсутствие пропусков на лекциях и занятиях и за выполнение всех заданий точно в сроки.

Выполнение всех контрольных работ, а также выполнение и защита всех лабораторных и практических работ является допуском к экзамену. Итоговое испытание – экзамен – проводится в устной форме по билетам, в которые входят два теоретических вопроса и задача. Оценка выставляется с учетом рейтингового балла студента.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

Посещение лекций – 2 балла x 12 (Л) = 24 баллов
 Выполнение и защита лабораторных (ЛР) и практических работ (ПЗ)
 – 5 балла x 6 (ЛР) + 5 балла x 6 (ПЗ) = 60 баллов
 Контрольные работы – 20 баллов x 3 (КР) = 60 баллов
 Поощрительные баллы – 6 баллов
Всего – 150 баллов

По набранным баллам студент может получить следующие оценки по дисциплине без прохождения итогового контроля (таблица 7).

Таблица 7

Шкала оценивания (% от максимального балла)	Количество баллов	Экзамен
85-100	127-150	Отлично
70-84	105-126	Хорошо
60-69	90-104	Удовлетворительно
0-59	0-89	Неудовлетворительно

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология: учебник / А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 416 с.

2. Торшин, С. П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии: учебное пособие / С. П. Торшин, Г. А. Смолина, А. С. Пельтцер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-3285-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.– URL: <https://e.lanbook.com/book/206018> – Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

1. Анненков Б.Н. Радиационные катастрофы: последствия и контрмеры в сельском хозяйстве/ - Москва : Санэпидмедиа, 2008
2. Лурье, А.А. Сельскохозяйственная радиология и радиоэкология [Текст] : конспект лекций / А. А. Лурье ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : МСХА, 2007. - 227 с.
3. Орлов П.М. Радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий Российской Федерации: к 150-летию со дня рождения Д. Н. Прянишникова / П. М. Орлов, М. И. Лунёв, В. Г. Сычёв; – Москва : ВНИИА, 2015. - 175 с.
4. Ратников А. Н. Реабилитационные мероприятия на сельскохозяйственных угодьях, подвергшихся радиоактивному загрязнению / Ратников А.Н. [и др.] // Известия ТСХА – 2019. – Вып. 2, с.18-31
5. Сахаров В.К. Радиоэкология: учебное пособие / В. К. Сахаров. - СПб. : Лань, 2006. - 320 с.
6. Сапожников, Ю.А. Радиоактивность окружающей среды : теория и практика: учебное и учебно-методическое пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 02.00.14 - "Радиохимия", а также аспирантов и слушателей курсов повышения квалификации / Ю. А. Сапожников, С. Н. Калмыков, Р. А. Алиев. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 286 с.
7. Тепляков, Б. И. Сельскохозяйственная радиология: учебное пособие / Б. И. Тепляков.– Новосибирск:НГАУ, 2013.– 230 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/44524>
8. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв: к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС / В. Г. Сычёв [и др.]; - Москва : ВНИИА, 2016. - 183 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 46 (часть 1), с.4436 «Об использовании атомной энергии».
2. Федеральный закон от 9.01.1996, №3-ФЗ О радиационной безопасности населения».
3. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078–01.- Москва: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).-М.Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.

5. Перечень основных действующих нормативных и методических документов по радиационной гигиене. М.: ФЦГСЭН МЗ России, 2004.
6. Организация государственного радиозэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно-опасных объектов. Методические указания. МУ 13.5.13-007 августа 2000 г.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Журавлёва О.С., Смолина Г.А. Радиология. Сборник задач. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010.
2. Лурье А.А. Рабочие материалы по курсу “Использование земель в условиях радионуклидного загрязнения”. М.: “Земля России”, 2002.
3. Рекомендации по ведению сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории в результате аварии на Чернобыльской АЭС на период 1991-1995 гг. (под ред. Р.М.Алексахина). М.: Главагробропром, 1991
4. Фокин, А.Д. Прогноз и пути снижения дозовых нагрузок на население при ведении сельского хозяйства в условиях радионуклидных загрязнений : учебное пособие по спец. "Агроэкология" / А. Д. Фокин, С. П. Торшин, Г. А. Зинченко ; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - Москва : МСХА, 1999. - 70 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ibrae.ac.ru/pubtext/52/> (открытый доступ) – Российский национальный доклад: 35 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2021. Под ред. Л.А. Большова М., 2021.
2. <http://www.ibrae.ru/russian/chernobyl-3d/man/index.html> (открытый доступ) – Чернобыль в трех измерениях – программа ИБРАЭ РАН.
3. <http://radgig.ru/osnovnyie-dokumentyi.html> (открытый доступ) – основные документы по радиационной безопасности.
4. http://ecoresearch.info/attachments/article/111/Atlas_Cherno_Russia_Belarus_2009.pdf (открытый доступ) – Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.ibrae.ac.ru> (открытый доступ) – Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН (ИБРАЭ РАН).
2. <http://www.atomic-energy.ru> (открытый доступ) – Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ)

3. <http://www.russianatom.ru> (открытый доступ) – радиационная обстановка на предприятиях Росатома
4. <http://www.gosnadzor.ru/> (открытый доступ) – федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору – Ростехнадзор.
5. <http://www.radon.ru/> (открытый доступ) – ФГУП «Радон».
6. <http://www.iaea.org/> (открытый доступ) – Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием с настенным экраном и видеопроектором для проведения интерактивных лекций и демонстрации учебных материалов и учебных фильмов, в значительном количестве имеющихся на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Радиоэкологический мониторинг земель» необходима лаборатория, оснащенная радиометрическим, радиоспектрометрическим, дозиметрическим и стандартным лабораторным оборудованием. Необходимо достаточное количество радиоактивных препаратов, позволяющих решать различные радиологические задачи.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
6 уч. корпус, аудитория №136 (лекции, практические и лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация)	Стол – 15 шт. (инв. № 559780/1-14)
	Стулья – 45 шт.
	Доска маркерная (инв. № 555897)
	Трибуна (инв. №591697)
	Мультимедийный проектор M2660 (инв. №34793/2)
	Проектор LCD 4500 лм (инв. №591693)
	Монитор (Acer 17") (инв. № 597182)
	Комплект коммутации (инв. №591699/1)
	Крепление для проектора (инв. №591685)
	Экран Targa (3,4) 198x264 (инв. №591689)
	Радиометр «Эксперт» – 12 шт. (инв. №559776/1-12)
	Дозиметр ИРД-02 – 9 шт. (инв. №560444/0-6, 559777/3-5)
Дозиметр ДКС-04 – 2 шт. (инв. № 34514, 34514/0-1)	
6 уч. корпус, аудитория №143 (практические и лабораторные занятия, групповые и индивиду-	Стулья – 30 шт.
	Доска маркерная (инв. № 555897/1)
	Комплект Детектор-индикатор (инв. № 553094)

альные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация)	Радиометр «Эксперт» – 12 шт. (инв. №559776/13-24)
	Дозиметр ДРГ-01Т1 – 2 шт. (инв. №35590, 35590/1)
	Дозиметр-радиометр МКС-АТ6130 (инв.№ 602199)
	Дозиметр (инв. № 558018, 558018/1)
6 уч. корпус, аудитория №144 (работа с литературой, выполнение учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов во внеаудиторное время при методическом руководстве преподавателя)	Сцинтилляционный гамма-спектрометр автоматический Perkin-Elmer Wizard 2480 (инв.№ 410124000559775)
	Сцинтилляционный гамма-бета спектрометр Compu-Gamma-1282 (инв. №35396)
	Радиометр дозиметр (инв. № 34265, 34265/1, 34265/2)
	Экологические карты РФ (инв. № 553100)
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальный зал периодики, ком. №132	Представлены научные журналы и газеты за последние 5 лет получаемые библиотекой по подписке, диссертации. Оборудование для ксерокопирования. Доступ к беспроводной сети Интернет (wi-fi).
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал учебной литературы, ком. №133	В открытом доступе представлена вся учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в фонде ЦНБ, агроклиматические справочники, 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет.
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Компьютерный читальный зал, ком. №144	Зал рассчитан на 32 рабочих места с бесплатным доступом к сети Интернет.

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» включает 50,4 часа аудиторной и 57,6 часа самостоятельной работы студента. Из аудиторной работы 24 часа отводится на лекции, 12 часов – на лабораторные работы, а 12 часов – на практические занятия.

Студентам следует обратить особое внимание на выполнение лабораторных и практических работ, как на самую трудоемкую часть дисциплины. Пропуск занятий лабораторного практикума приводит к тому, что у студента не формируются основные умения и навыки работы с радиометрическими, спектрометрическими и дозиметрическими приборами, которые он не может восполнить при самостоятельной работе по изучению дисциплины, следовательно, не будут в должной мере сформированы требуемые компетенции. Кроме того, отработка этих занятий проводится только теоретически, без выполнения измерений, следовательно, студент теряет как минимум половину возможных баллов за работу.

Лекционный курс составляет менее значительную часть от общей трудоемкости дисциплины, поэтому для полноценного освоения предмета студенту необходимо большое внимание уделять самостоятельной работе по изучению основных вопросов, включенных в тематический план учебной дисциплины. Для отдельных студентов изучение первого и второго разделов дисциплины, насыщенных физическими величинами и формулами, могут вызвать некоторые

затруднения. Рекомендуется на изучение этих разделов выделять больше времени во время самостоятельной работы по предмету.

Курс предполагает применение не только традиционных методов преподавания (лекций, лабораторных и практических занятий), но и активных и интерактивных методов обучения (разбор конкретных ситуаций, кейс-задача, проблемная лекция и т.п.), что способствует более глубокому усвоению дисциплины.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лабораторные работы или практические занятия, обязан составить конспект и сдать преподавателю теоретическую часть работы. При этом максимальный рейтинговый балл снижается в два раза. Учитывая практическую направленность курса, студент не должен пропускать более половины лабораторных и практических занятий.

Пропущенные контрольные работы должны быть написаны или сданы устно в полном объеме в дни консультаций.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Организация обучения по дисциплине «Радиоэкологический мониторинг земель» и проведение лабораторных и практических занятий требуют обязательного выполнения техники радиационной безопасности и правил работы с использованием источников ионизирующей радиации (ОСПОРБ-99/2009). В помещениях изотопной лаборатории не допускается нахождение в верхней одежде, не разрешается приём пищи, напитков, пользование косметикой, к работам с открытыми источниками ионизирующего излучения не допускаются лица, не достигшие 18-летнего возраста, а также беременные или кормящие женщины. Перед началом занятий преподаватель обязательно проводит со студентами инструктаж по технике безопасности. Преподаватель несёт полную ответственность за соблюдение студентами требований и правил техники радиационной безопасности.

На изучение дисциплины отводится 108 часов в шестом семестре, при этом около половины учебного времени используется для аудиторных занятий. При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Для наглядности изложения учебного материала во время лекций рекомендуется проводить демонстрационные опыты, использовать мультимедийное оборудование и различные демонстрационные материалы (слайды, рисунки, фильмы и др.).

Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» имеет не только теоретическую направленность на получение определенных знаний по предмету, но и практическую направленность на выработку умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника. Значительная часть работы студентов отводится на выполнение лабораторных и практических работ. По этой причине большое внимание необходимо уделять их подготовке и

выполнению. Особенно это касается первого и четвертого разделов дисциплины. Для повышения эффективности усвоения материалов рекомендуется каждому студенту выполнять работы не коллективно, а индивидуально.

При изучении материалов второго, третьего и пятого разделов дисциплины целесообразно использовать активные и интерактивные формы проведения занятий, например, разбор конкретных ситуаций, кейс-задача.

Программу разработала:

Смолина Г.А., к.б.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность «Землеустройство сельских и городских территорий» (квалификация выпускника – бакалавр)

Тихоновой Марией Васильевной, кандидатом биологических наук, доцентом кафедры экологии (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленности «Землеустройство сельских и городских территорий» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчик – Смолина Галина Алексеевна, доцент кафедры, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Радиоэкологический мониторинг земель» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Радиоэкологический мониторинг земель» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» предполагает 5 занятий (10 часов) в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опросы при защите лабораторных работ и практических занятий, выполнение контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебник и практикум), дополнительной литературой – 8 наименований, нормативно-правовыми актами – 6 источников и методическими указаниями со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Радиоэкологический мониторинг земель».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Радиоэкологический мониторинг земель» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность «Землеустройство сельских и городских территорий» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Смолиной Г.А., доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тихонова М.В., доцент кафедры экологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат биологических наук, доцент



(подпись)

« 25 » августа 2023 г.