


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробιοтехнологии
Дата подписания: 17.07.2023 14:02:49
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробιοтехнологии


С.Л. Белопухов
«30» августа 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.03 Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды

для подготовки магистров
Направление: 35.04.03 Агрoхимия и агропочвоведение
Направленность: Химико-токсикологический анализ объектов агросферы
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 1
Семестр 1

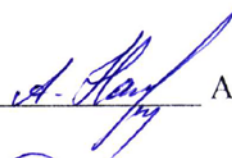
В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчики: Торшин С.П., профессор, д.б.н.
Смолина Г.А., доцент, к.б.н.

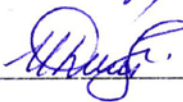


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 8 от «29» августа 2022 г.

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



Заведующий выпускающей кафедрой химии _____ И.И. Дмитриевская



«29» августа 2022 г.



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
агробиотехнологии

Белопухов С.Л.
“ 14 ” сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Химико-токсикологический анализ объектов агросферы

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчики:

Торшин Сергей Порфирьевич, доктор биологических наук, профессор

Смолина Галина Алексеевна, кандидат биологических наук, доцент

«25» августа 2021 г.

Рецензент: Жевнеров А.В., к.х.н., доцент кафедры химии



«25» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы».

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, протокол № 8 от «26» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой Лапушкин В.М., к.б.н., доцент



«26» августа 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института агробиотехнологии к.б.н., доцент Попченко М.И.



«13» сентября 2021 г.

протокол № 1

Заведующая выпускающей кафедрой химии,
д.с.-х.н., доцент Дмитриевская И.И.



«6» сентября 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» для подготовки магистра по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы»

Цель освоения дисциплины: овладение студентами методами ведения сельскохозяйственного производства и приемами ликвидации радиоактивного загрязнения почв, восстановление уровня биопродуктивности и качества получаемой продукции и предотвращение вторичных радионуклидных загрязнений окружающей среды, прежде всего, почвы, природных вод и воздуха.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.4; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2.

Краткое содержание дисциплины: Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК. Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях (штатный или аварийный режимы). Приборы дозиметрического контроля, оценка дозы внешнего облучения. Контрмеры по снижению дозы внешнего облучения в сфере АПК. Дозиметрия внутреннего облучения. Радиометрические и спектрометрические методы радиологического контроля, пробоотбор и пробоподготовка. Эталонирование в радиометрии и спектрометрии. Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения. Представление и использование данных радиологического контроля. Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.

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

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» является овладение студентами 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 экосистем, пищевых продуктах растительного и животного происхождения. Осуществление данного контроля в полном объеме достигается методами радиометрических, спектрометрических и радиохимических исследований.

Кроме того, овладение дисциплиной «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» предполагает умение студентов прогнозировать развитие радиэкологической 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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» включена в цикл дисциплин вариативной части дисциплина по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», программа «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы».

Дисциплина «Радиэкологический мониторинг» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Токсикологический контроль качества продукции растениеводства, Контроль качества технических культур и продуктов их переработки, Методы контроля состава продукции растениеводства и продуктов питания при хранении и переработке.

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 радиэкологической ситуации, связанной с радионуклидными загрязнениями территорий и продукции сельскохозяйственного производства, а также для разработки контрмер, направленных на улучшение экологической ситуации.

Рабочая программа дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» 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	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – этапы и возможности обнаружения и идентификации радионуклидных загрязнений в продукции растениеводства и объектах окружающей среды; – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и различных продуктах питания; 	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать стратегию обнаружения и идентификации радионуклидных загрязнений в продукции растениеводства и объектах окружающей среды; – проводить критический анализ и оценивать реальную опасность действия радиации; 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками обнаружения и идентификации радионуклидных загрязнений, а также работы с радиометрическими, спектрометрическими и дозиметрическими приборами; – навыками применения контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения;
2	ПКос-1	Способен составлять и реализовывать научно-исследовательскую работу в области агрохимии и агропочвоведения	ПКос-1.3 Проводит анализ химического состава продукции, анализирует и оценивает ее качество и безопасность	<ul style="list-style-type: none"> – основные виды современного радиометрического и спектрометрического оборудования; – теоретические основы радиохимического анализа, – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и различных продуктах питания; – биологическое действие радиации; – современные нормы радиационной безопасности; 	<ul style="list-style-type: none"> – определять уровни радионуклидного загрязнения природных и сельскохозяйственных объектов; – идентифицировать радионуклидный состав загрязнений; – измерять и оценивать дозу облучения 	<ul style="list-style-type: none"> – методами дозиметрических, радиометрических, спектрометрических и радиохимических исследований; – навыками работы с радиометрической и спектрометрической аппаратурой; – навыками работы с радиоактивными веществами в открытом виде;

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3	ПКос-2	Способен проводить оценку агротехнологий с использованием традиционных и современных физико-химических методов анализа объектов агро-сферы	ПКос-2.1 Организует опыты в рамках испытаний новых агротехнологий и осуществляет контроль химических, биохимических, радиологических и микробиологических показателей качества объектов агро-сферы	<ul style="list-style-type: none"> – основные параметры, подлежащие радиологическому контролю – основную аппаратуру, используемую для радиометрического и дозиметрического контроля с.-х. объектов. – природные и сельскохозяйственные объекты, подлежащие радиоэкологическому контролю и особенности их исследования; 	<ul style="list-style-type: none"> – выбрать методику исследований, адекватную поставленным задачам; – отбирать пробы природных и сельскохозяйственных объектов в соответствии с задачами и принятыми стандартами и нормативами; – определять уровни радионуклидного загрязнения природных и сельскохозяйственных объектов; 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками отбора и подготовки проб для радиоэкологических исследований; – навыками работы с радиометрическими, спектрометрическими и дозиметрическими приборами;
			ПКос-2.2 Производит учет и наблюдения в технологических опытах, оценивает влияние условий на изменение признаков и свойств объектов агро-сферы	<ul style="list-style-type: none"> – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и различных продуктах питания; – систему контрмер, направленных на снижение по следствий радиоактивного загрязнения. 	<ul style="list-style-type: none"> – находить и обобщать информацию о радионуклидных загрязнениях территорий; – правильно выбрать систему контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения в условиях конкретных хозяйств и территорий. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками учета и наблюдения за уровнем радионуклидных загрязнений объектов окружающей среды; – работы с современными источниками информации: научная периодика, Интернет, Банки данных и др.; – навыками применения контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в 1-м семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час. всего/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	28,25/4
Аудиторная работа	28,25/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	20/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	79,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам)</i>	70,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.	14	4	–	–	10
Раздел 2. Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях (штатный или аварийный режимы).	14	2	2	–	10
Раздел 3. Дозиметрия в сфере АПК.	21	–	6/2	–	15
Раздел 4. Радиометрические и спектрометрические методы радиологического контроля.	20	–	6/2	–	15
Раздел 5. Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения.	20	–	6	–	15
Раздел 6. Представление и использование данных радиологического контроля.	18,75	2	–	–	16,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	–	–	0,25	–
Итого по дисциплине	108	8	20/4	0,25	79,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.

Тема 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.

Тема 2. Радиационно-опасные объекты на территории РФ и сопредельных государств, и их характеристика.

Радиационно-опасные объекты на территории РФ и сопредельных государств, и их характеристика (месторождение ядерного топлива, объекты его переработки, АЭС, места захоронения радиоактивных отходов и пр.). География радиационной опасности на территории РФ. Специализация и концентрация сельскохозяйственного производства на этих территориях.

Раздел 2. Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях (штатный или аварийный режимы).

Тема 1. Программа наблюдений при работе радиационно-опасных объектов в штатном режиме.

Тема 2. Программа наблюдений при работе радиационно-опасных объектов в аварийном режиме.

Раздел 3. Дозиметрия в сфере АПК.

Тема 1. Приборы дозиметрического контроля, оценка дозы внешнего облучения.

Тема 2. Контрмеры по снижению дозы внешнего облучения в сфере АПК.

Тема 3. Дозиметрия внутреннего облучения.

Раздел 4. Радиометрические и спектрометрические методы радиологического контроля.

Тема 1. Пробоотбор и пробоподготовка для радиометрических и спектрометрических исследований.

Тема 2. Газоразрядные счетчики в радиологических исследованиях.

Тема 3. Эталонирование в радиометрии и спектрометрии.

Тема 4. Идентификация радионуклидного состава с использованием счетчика Гейгера-Мюллера.

Тема 5. Сцинтилляционные счетчики и спектрометрия ионизирующих излучений.

Раздел 5. Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения.

Тема 1. Пробоотбор и пробоподготовка для радиохимического анализа загрязнений.

Тема 2. Радиохимические методы определения ^{90}Sr в природных и сельскохозяйственных объектах.

Раздел 6. Представление и использование данных радиологического контроля

Тема 1. Представление данных радиологического контроля и прогнозные оценки по результатам радиологического контроля.

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

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.				4
	Тема 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля.	Лекция №1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.	УК-1, ПКос-2	-	2
	Тема 2. Радиационно-опасные объекты на территории РФ и сопредельных государств, и их характеристика.	Лекция №2. Радиационно-опасные объекты на территории РФ и сопредельных государств, и их характеристика	УК-1, ПКос-2	-	2
2	Раздел 2. Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях (штатный или аварийный режимы).				4
	Тема 1. Программа наблюдений при работе радиационно-опасных объектов в штатном режиме.	Лекция №3 Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях	УК-1, ПКос-2	-	2
		Практическое занятие № 1. Разработка программ наблюдений при различных режимах работы радиационно-опасных объектов	УК-1, ПКос-2	Опрос	1
	Тема 2. Программа наблюдений при работе радиационно-опасных объектов в аварийном режиме.	Контрольная работа №1.	УК-1, ПКос-2	Контрольная работа	1
3	Раздел 3. Дозиметрия в сфере АПК.				6/2
	Тема 1. Приборы дозиметрического контроля, оценка дозы внешнего облучения.	Практическое занятие №2. Приборы дозиметрического контроля измерения дозы и мощности дозы внешнего облучения.	УК-1, ПКос-2	Опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 2. Контрмеры по снижению дозы внешнего облучения в сфере АПК.	Практическое занятие №3. Пути снижения дозы внешнего облучения в сфере АПК оценка экранирующей способности почвы к γ -излучению ^{137}Cs . Типовые задачи по защите от внешнего γ -излучения.	УК-1, ПКос-2	Защита.	2/2
	Тема 3. Дозиметрия внутреннего облучения	Практическое занятие №4. Расчетная оценка дозы внутреннего облучения	УК-1, ПКос-2	Защита.	1
		Контрольная работа №2	УК-1, ПКос-2	Контрольная работа	1
4	Раздел 4. Радиометрические и спектрометрические методы радиологического контроля.				6/2
	Тема 3. Эталонирование в радиометрии и спектрометрии.	Практическое занятие №5. Методы определения активности образцов по скорости счета. Эталонирование в радиометрии и спектроскопии. Приготовление эталонных препаратов на основе ОРР.	УК-1, ПКос-1 ПКос-2	Защита	2
	Тема 4. Идентификация радионуклидного состава с использованием счетчика Гейгера-Мюллера.	Практическое занятие №6. Идентификация отдельных радионуклидов при их одновременном присутствии в образцах с помощью газоразрядных счетчиков.	УК-1, ПКос-1 ПКос-2	Защита	2/1
	Тема 5. Сцинтилляционные счетчики и спектрометрия ионизирующих излучений.	Практическое занятие №7. Идентификация отдельных радионуклидов при их одновременном присутствии в образцах с помощью сцинтилляционных счетчиков. Работа на спектрометрах «Прогресс 2000», Wizard, Rack Beta.	УК-1, ПКос-1 ПКос-2	Защита	2/1
5	Раздел 5. Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения.				6
	Тема 2. Радиохимические методы определения ^{90}Sr в природных и сельскохозяйственных объектах.	Практическое занятие №8. Определение ^{90}Sr по активности дочернего ^{90}Y оксалатным методом (фрагмент работы).	УК-1, ПКос-1 ПКос-2	Защита	2
		Практическое занятие №9. Ускоренный экстракционный метод определения активности ^{90}Sr по активности дочернего ^{90}Y .	УК-1, ПКос-1 ПКос-2	Защита	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий (ПЗ) с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие №10. Определение радиохимической чистоты препарата ⁹⁰ У. Расчет уровня загрязнения объекта.	УК-1, ПКос-1, ПКос-2	Защита	1
6	Раздел 6. Представление и использование данных радиологического контроля				2
	Тема 1. Картографическое и протокольное представление данных радиологического контроля.	Лекция №4 Представление данных радиологического контроля и прогнозные оценки по результатам радиологического контроля	УК-1, ПКос-2	-	2
	Тема 2. Прогнозные оценки по результатам радиологического контроля.	Практическое занятие №10. Контрольная работа №3	УК-1, ПКос-1, ПКос-2	Контрольная работа	1

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные проблемы, цели и задачи радиологического контроля объектов АПК.		
1	Тема 2 – Радиационно-опасные объекты на территории РФ и сопредельных государств, и их характеристика	1. Радиационно-опасные объекты на территории России и сопредельных государств. 2. Специализация и концентрация сельскохозяйственного производства на радиационно-опасных территориях. (УК-1, ПКос-2)
Раздел 2. Объекты радиологического контроля и программа наблюдений в различных ситуациях (штатный или аварийный режимы).		
3	Тема 1 – Программа наблюдений при работе радиационно-опасных объектов в штатном режиме.	3. Объекты радиологического контроля. 4. Радионуклидный состав возможных выбросов при работе атомных предприятий в штатном режиме. 5. Радионуклидный состав загрязнений аварийных выбросов. (УК-1, ПКос-2)
Раздел 3. Дозиметрия в сфере АПК.		
4	Тема 1 – Приборы дозиметрического контроля, оценка дозы внешнего облучения.	6. Виды доз и единицы измерения. 7. Дозиметрические приборы с различными детекторами излучения. (УК-1, ПКос-2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5	Тема 2 – Контрмеры по снижению дозы внешнего облучения в сфере АПК.	8. Зависимость дозы от времени нахождения в ионизационном поле радиоактивного источника и от расстояния. 9. Экранирование ионизирующих излучений. Расчет толщины защитного экрана. (УК-1, ПКос-2)
6	Тема 3 – Дозиметрия внутреннего облучения.	10. Расчет дозы внутреннего облучения (УК-1, ПКос-2)
Раздел 4. Радиометрические и спектрометрические методы радиологического контроля.		
7	Тема 1 – Пробоотбор и пробоподготовка для радиометрических и спектрометрических исследований.	11. Особенности отбора проб почвы, растительного материала, пищевых продуктов и воды для радиологических и спектрометрических исследований. 12. Подготовка проб для радиологических и спектрометрических исследований. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
8	Тема 2 – Газоразрядные счетчики в радиологических исследованиях.	13. Ионизационные детекторы ионизирующих излучений, принцип действия, устройство, типы. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
9	Тема 3 – Эталонирование в радиометрии и спектрометрии.	14. Принципы перехода от регистрируемой скорости счета к активности. 15. Эталонирование в радиометрии и спектрометрии. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
10	Тема 4 – Идентификация радионуклидного состава с использованием счетчика Гейгера-Мюллера.	16. Возможности идентификации радионуклидного состава загрязнений при работе на счетчике Гейгера-Мюллера. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
11	Тема 5 – Сцинтилляционные счетчики и спектрометрия ионизирующих излучений.	17. Принцип работы сцинтилляционного счетчика. 18. Виды сцинтилляторов. 19. Работа фотоэлектронного умножителя. 20. Возможности, преимущества и ограничения сцинтилляционного метода. 21. Принцип работы спектрометров ионизирующих излучений. 22. Многоканальные γ -спектрометры и их использование в радиоэкологическом мониторинге. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
Раздел 5. Радиохимические методы оценки радионуклидного загрязнения.		
12	Тема 1 – Пробоотбор и пробоподготовка для радиохимического анализа загрязнений.	23. Особенности отбора и подготовки проб для радиохимического анализа загрязнений. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
13	Тема 2 – Радиохимические методы определения ^{90}Sr в природных и сельскохозяйственных объектах.	24. Принципы использования метода изотопных носителей в радиохимическом анализе. 25. Причины преимущественного использования радиохимических методов при определении ^{90}Sr . 26. Принцип определения ^{90}Sr по активности дочернего ^{90}Y . Схема оксалатного метода определения ^{90}Sr . (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
Раздел 6. Представление и использование данных радиологического контроля		
14	Тема 1. Картографическое и протокольное представление данных	27. Нормативная оценка результатов радиологического контроля. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	радиологического контроля.	
15	Тема 2 – Прогнозные оценки по результатам радиологического контроля.	28. Принцип прогноза загрязнения продуктов питания растительного происхождения по данным радиологического контроля. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)
16	Тема 3 – Система контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения.	29. Агротехнические приемы, снижающие поступление ^{90}Sr и ^{137}Cs в продукцию растениеводства. 30. Агрохимические методы снижения поступления ^{90}Sr и ^{137}Cs в продукцию растениеводства. (УК-1, ПКос-1, ПКос-2)

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-1. Разработка программ наблюдений при различных режимах работы радиационно-опасных объектов	ПЗ разбор конкретных ситуаций
2.	ПЗ 3. Пути снижения дозы внешнего облучения в сфере АПК оценка экранирующей способности почвы к γ -излучению ^{137}Cs . Типовые задачи по защите от внешнего γ -излучения.	ПЗ разбор конкретных ситуаций
3.	ПЗ 4. Расчетная оценка дозы внутреннего облучения	ПЗ разбор конкретных ситуаций
4.	ПЗ 7. Идентификация отдельных радионуклидов при их одновременном присутствии в образцах с помощью сцинтилляционных счетчиков. Работа на спектрометрах «Прогресс 2000», Wizard, Rack Beta.	ПЗ планирование эксперимента, разбор конкретных ситуаций

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

По дисциплине «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» примерной учебной программой направленности «Химико-токсикологический анализ объектов агроферы» по направлению 35.04.03 Агрехимия и агропочвоведение курсовой проект (работа) не предусмотрен.

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

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

Примерные вопросы 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 вопросы 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 25 см от точечного источника гамма-излучения мощность экспозиционной дозы составляет 350 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 n- 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 дозы $P_{\text{экс}}$ на рабочем месте?

Примерные вопросы 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 зачету по дисциплине

1. Основные дозообразующие радионуклиды и их физическая и радиоэкологическая характеристика.
2. Радиационные объекты и их характеристика.
3. Основные звенья ЯТЦ и их радиоэкологическая 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 относительные 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. Основные 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

Контроль усвоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей текущий (на занятиях), рубежный (по разделам) и промежуточный (зачет) контроль 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 практических работ, ответы на контрольных работах, посещение лекций.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студент пропустил 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 контрольной работы проводится после изучения второго, третьего и четвертого разделов дисциплины. Поощрительные баллы даются за отсутствие пропусков на лекциях и занятиях и за выполнение всех заданий точно в сроки.

В конце семестра набранные студентом баллы суммируются, и принимается решение о допуске студента к промежуточному контролю (зачету) или освобождения от его сдачи.

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

Посещение лекций – 2 балла x 4 (Л) = 8 баллов

Выполнение и защита практических работ – 5 баллов x 10 (ПЗ) = 50 баллов

Контрольная работа – 15 баллов x 3 = 45 баллов

Поощрительные баллы – 2 балла

Всего – 105 баллов

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

Таблица 7

Шкала оценивания (% от максимального балла)	Количество баллов	Зачет
60-100	63-105	зачет
0-59	0-62	незачет

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. Радиобиология [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Лысенко [и др.]; под редакцией Н.П. Лысенко, В.В. Пака. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург :

Лань, 2019. –572 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121988> – Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

1. Анненков Б.Н. Радиационные катастрофы: последствия и контрмеры в сельском хозяйстве/ – Москва : Санэпидмедиа, 2008. – 371 с.
2. 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.
3. Ратников А. Н. Реабилитационные мероприятия на сельскохозяйственных угодьях, подвергшихся радиоактивному загрязнению / Ратников А.Н. [и др.] // Известия ТСХА – 2019. – Вып. 2, с.18-31.
4. Сборник нормативных и методических документов, регламентирующих ведение сельского хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС: в 3-х т. / Всероссийский НИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии. – Обнинск: ИГ-СОЦИН.: 1990-1997гг. – 2006.
5. Удалова А.А. Биологический контроль радиационно-химического воздействия на окружающую среду и экологическое нормирование ионизирующих излучений: автореферат дис. ... д-ра биол. наук/Всероссийский НИИ с.-х. радиологии и агроэкологии. – Обнинск, 2011.
6. 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. Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2018 : сборник статей международной научно-практической конференции 24-27 сентября 2018 г. / ред.: Л. И. Лукина, Н. А. Бежин, Н. В. Лямина. – Севастополь : [б. и.], 2018. – 1314 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" № 3-ФЗ от 09.01.1996 [с изменениями и дополнениями].
2. Федеральный закон "Об использовании атомной энергии" № 170-ФЗ от 21 ноября 1995 г. [с изменениями и дополнениями].
3. Федеральный закон. "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" № 52-ФЗ от 30 марта 1999 [с изменениями и дополнениями].
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).-М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.
5. ВДУ-93: Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-134, -137 и стронция-90 в пищевых продуктах. М.: ГКСЭН России, 1993.
6. Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно-опасных объектов. Методические указания МУ 13.5.13-00. Москва, 2000

7. ОСПОРБ 99/2010 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» СП 2.6.1.2612-10. М.: Гос. санитарно-эпидемиологическое нормирование РФ, 2010.
8. Перечень основных действующих нормативных и методических документов по радиационной гигиене. М.: ФЦГСЭН МЗ России, 2004.
9. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М.: Гос. санитарно-эпидемиологическое нормирование РФ, 2002. - 166 с.
10. Требования по обеспечению радиационной безопасности при строительстве в Московской области. Территориальные строительные нормы ТСН РБ - 2003 МО. М., 2004. – 20 с.

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. - 28 с
2. Смолина Г.А. Сельскохозяйственная радиология: Методические указания / Г.А. Смолина – М.:Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2017, 52 с.
3. Торшин С.П., Смолина Г.А., Пельтцер А.С.. Практикум по сельскохозяйственной радиологии: Учебное пособие/Под общей редакцией А.Д. Фокина. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.
4. Фокин А.Д. Прогноз и пути снижения дозовых нагрузок на население при ведении сельского хозяйства в условиях радионуклидных загрязнений. М.: 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. <https://istina.msu.ru/publications/book/137474973> (открытый доступ) – Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / Под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко М.: РАН. – 2018 – 278 с.
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
5. <http://www.ibrae.ru/russian/chernobyl-3d/man/index.html> - Чернобыль в трех измерениях – программа ИБРАЭ РАН.
6. <http://www.gosnadzor.ru/> - федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору – Ростехнадзор.

7. <http://www.iaea.org/> - Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).
8. <http://radgig.ru/osnovnyie-dokumentyi.html> - основные документы по радиационной безопасности.

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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» необходима лаборатория, оснащенная радиометрическим, радиоспектрометрическим, дозиметрическим и стандартным лабораторным оборудованием. Необходимо достаточное количество радиоактивных препаратов, позволяющих решать различные радиологические задачи, а также реактивы для выполнения химических анализов.

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
6 уч. корпус, аудитория №136 (лекции, практические и лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, те-	Стол – 15 шт. (инв. № 559780/1-14)
	Стулья – 45 шт.
	Доска маркерная (инв. № 555897)
	Трибуна (инв. №591697)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
кущий контроль и промежуточная аттестация)	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 индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация)	Стулья – 30 шт. Доска маркерная (инв. № 555897/1) Комплект Детектор-индикатор (инв. № 553094) 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 студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» включает 28,25 часа аудиторной и 79,75 часа самостоятельной работы студента. Из аудиторной работы 8 часов отводится на лекции, а 20 часов – на практические занятия.

Студентам следует обратить особое внимание на выполнение практических работ, как на самую трудоемкую часть дисциплины. Пропуск практического занятия приводит к тому, что у студента не формируются основные уме-

ния и навыки работы с радиометрическими 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 очень незначительную 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 третьего и четвертого 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 и практических занятий), но и активных и интерактивных методов обучения (проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций и т.п.), что способствует более глубокому усвоению дисциплины.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практические занятия, обязан составить конспект и сдать преподавателю теоретическую часть работы. При этом максимальный рейтинговый балл снижается в два раза.

Пропущенные контрольные работы должны быть написаны или сданы устно в полном объеме в дни консультаций. Студент не должен пропускать более половины практических занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

На изучение дисциплины отводится 108 часов в первом семестре, при этом более 75% учебного времени используется для самостоятельной работы магистра. Поэтому во время лекций и семинарских занятий методически целесообразно в каждом разделе курса выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучающихся. 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» имеет в основном теоретическую направленность на получение определенных знаний по предмету, однако следует обращать внимание и на практические вопросы, направленные на выработку умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника. Значительная часть аудиторной работы студентов отводится на практические занятия (20 часов из 28,25 часов, отведенных на аудиторную работу). По этой причине большое внимание необходимо уделять подготовке к практическим занятиям: использовать наглядные материалы, мультимедийное

оборудование, результаты конкретных измерений и анализов и др. с тем, чтобы вызвать у студентов интерес и желание обсуждать изучаемые вопросы, а также стимулировать самостоятельную работу студента при подготовке к занятиям.

При изучении всех разделов дисциплины целесообразно использовать активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции и практические занятия могут включать разбор конкретных ситуаций, обсуждение проблем и др.

Программу разработали:

Торшин С.П, д.б.н., профессор

Смолина Г.А., к.б.н., доцент

Two handwritten signatures in blue ink are positioned above two horizontal lines. The top signature is more complex and stylized, while the bottom signature is simpler and more legible.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.03 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» (квалификация выпускника – магистр)

Жевнеровым Алексеем Валерьевичем, кандидатом химических наук, доцентом кафедры химии (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчики – Торшин Сергей Порфирьевич, профессор кафедры, доктор биологических наук и Смолина Галина Алексеевна, доцент кафедры, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. 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, учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» 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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» 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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение 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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опросы при защите практических занятий, ответы на контрольных работах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 7 наименований, нормативно-правовыми актами – 10 источников и методическими указаниями со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» 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 «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Радиологический контроль продукции растениеводства и объектов окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Торшиным С.П., профессором кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, доктором биологических наук и 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: Жевнеров А.В., доцент кафедры химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
кандидат химических наук



(подпись)

«25» августа 2021 г.