

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробιοтехнологии  
Дата подписания: 10.11.2023 14:26:46  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробιοтехнологии

Шитикова А.В.

«29» августа 2023 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.В.ДВ.04.02 Радиоэкологическое нормирование

для подготовки магистров

Направление: 35.04.03 Агрoхимия и агропочвоведение

Направленность: Агрoхимсервис и оценка качества сельскохозяйственной  
продукции

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для  
2023 г. начала подготовки.

Разработчики: Торшин С.П., д.б.н., профессор

Смолина Г.А., к.б.н., доцент

«24» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
агрoномической, биологической химии и радиологии протокол № 8 от  
«28» августа 2023 г.

И.о. зав. кафедрой д.с.-х.н., профессор

А.Н. Налиухин

И.о. заведующего выпускающей кафедрой агрономической, биологической  
химии и радиологии, д.с.-х.н., профессор

А.Н. Налиухин

«28» августа 2023 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 агrobiотехнологии  
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агrobiотехнологии  
Белопухов С.Л.  
« 14 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Радиоэкологическое нормирование**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной  
продукции

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

«20» августа 2021 г.

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

  
(подпись)

«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 «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции».

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

  
(подпись)

«26» августа 2021 г.

**Согласовано:**

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

  
(подпись)

протокол № 1 «13» сентября 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой агрономической, биологической химии и радиологии, к.б.н., доцент Лапушкин В.М.

  
(подпись)

«6» сентября 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	14
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	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 .....	16
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	18
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	19
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	20
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	Ошибка! Закладка не определена.

## Аннотация

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Радиоэкологическое нормирование» для подготовки магистра по направлению 35.04.03 Агрехимия и агропочвоведение направленности «Агрехимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции»**

**Цель освоения дисциплины:** овладение студентами теоретическими и практическими знаниями в области радиоэкологического и гигиенического нормирования, приобретение умений и навыков работы с нормативными документами. Важным для студента является понимание основ нормирования, базирующихся на изучении биологического действия радиации на живые организмы; рисков, которым они подвергаются при воздействии разных доз радиации, а также основных принципов радиационной защиты.

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

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

**Краткое содержание дисциплины:** Понятие радиоэкологического нормирования. Новые принципы и подходы к обеспечению радиационной безопасности. Международные и российские организации в области радиационной безопасности. Состояние нормативно-правовой базы России. Современная концепция биологического действия ионизирующего излучения. Риск и ущерб в оценке последствий облучения. Радиоэкологический мониторинг сельскохозяйственных объектов. Федеральные законы по радиационной безопасности. Основные документы радиационной безопасности: ОСПОРБ-99/2010, НРБ-99/2009, Санитарные правила и нормы (СанПиН), допустимые и контрольные уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, продуктах питания и др. объектах. Практика применения нормативов. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами.

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

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Радиоэкологическое нормирование» является овладение магистрантами теоретическими и практическими знаниями в области радиоэкологического и гигиенического нормирования, приобретение умений и навыков работы с нормативными документами. Важным для студента является понимание основ нормирования, базирующихся на изучении биологического действия радиации на живые организмы; рисков, которым они подвергаются при воздействии разных доз радиации, а также основных принципов радиационной защиты.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Радиоэкологическое нормирование» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1. Дисциплины (модули), дисциплина по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции».

Дисциплина «Радиоэкологическое нормирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Оценка качества органической продукции растениеводства и подтверждение соответствия», «Экспертная оценка качества и сертификации продукции растениеводства», «Агроэкологическая оценка земель».

Особенностью дисциплины является то, что студент в процессе изучения данной дисциплины получает не только теоретические знания в области основ радиоэкологического нормирования, но и приобретает навыки и умения практического использования этих знаний для оценки радиоэкологической ситуации, связанной с радионуклидными загрязнениями территорий, а также для безопасной организации работ с открытыми и закрытыми источниками радиации.

Рабочая программа дисциплины «Радиоэкологическое нормирование» 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	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных агрохимических методов и технологий	ПКос-1.3 Владеет навыками работы с нормативными документами, необходимыми для обобщения и анализа полученных результатов и оценки соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям с использованием современных знаний в области аккредитации аналитических испытательных лабораторий Государственной Агрохимической службы РФ	– основные Федеральные законы в области радиационной безопасности; – современные нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009; – основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010); – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и продуктах питания;	– применять нормативные документы для оценки содержания радионуклидов в объектах окружающей среды и организме человека, а также для оценки воздействия радиации на человека; – описывать результаты измерений дозы или мощности дозы и интерпретировать их, сопоставляя с НРБ-99/09;	– навыками работы с нормативными документами по радиационной безопасности и гигиене; – навыками работы с современными источниками информации: научная периодика, Интернет, Банки данных и др.;
2.			ПКос-1.4 Разрабатывает рекомендации по обоснованию технологий минерального питания при выращивании сельскохозяйственной продукции, при применения экологически безопасных современных видов	– основные методы измерения содержания радионуклидов в почвах, растениях и удобрениях; – физические характеристики основных радионуклидов-загрязнителей природных и сельскохозяйственных объектов;	– пользоваться радиометрическими, дозиметрическими и спектрометрическими приборами; – осуществлять измерение активности готовых препаратов;	– навыками разработки рекомендаций на основе оценки полученных результатов анализа содержания радионуклидов в почве, растениях и удобрениях, путем сравне-

			удобрений и мелиорантов, с целью получения продукции высокого качества, с учетом контроля мер по охране окружающей среды	– допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и продуктах питания;	– сравнивать полученные результаты с существующими нормативами; – выбирать правильную стратегию снижения уровня радиационной опасности.	ния их с нормативными документами; – приемами и способами снижения радиационной нагрузки на работников и население загрязнённых территорий, а также при работе в лаборатории;
3.	ПКос-2	Готов осуществлять агрохимическое сопровождение и комплексный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с обоснованием технологий минерального питания и рационального применения агрохимсредств и мелиорантов с целью получения урожая сельскохозяйственных культур высокого качества	ПКос-2.2 Проводит комплексный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с целью агроэкологической и радиэкологической оценки и рационального использования	– основные термины и понятия радиэкологического мониторинга; – принципы организации радиэкологического мониторинга; – основные методы измерения содержания радионуклидов в почвах, растениях и удобрениях; – допустимые уровни содержания радионуклидов в почвах, кормах, удобрениях, лесоматериалах и продуктах питания; – принципы и подходы к обеспечению радиационной безопасности.	– пользоваться радиометрическими, дозиметрическими и спектрометрическими приборами; – осуществлять измерение активности готовых препаратов; – использовать нормативные документы для оценки радиэкологической ситуации.	– навыками работы с радиометрическим, дозиметрическим и спектрометрическим оборудованием; – навыками проведения комплексного мониторинга земель с целью радиэкологической оценки для разработки рекомендаций их рационального использования.



## 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 первом семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>28,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	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
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>79,75</b>
<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 с оценкой (контроль)</i>	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Зачет</b>

\* 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	
<b>Введение</b>	18	2	–	–	16
<b>Раздел 1.</b> «Радиологические основы нормирования»	30	2	8/2	–	20
<b>Раздел 2.</b> «Законодательные основы радиозэкологического нормирования»	34	2	8	–	24
<b>Раздел 3.</b> «Практика применения нормативов»	25,65	2	4/2	–	19,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	–	–	0,25	–
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>20/4</b>	<b>0,25</b>	<b>79,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Введение**

Понятие радиоэкологического нормирования. История и эволюция идей и регламентов в сфере радиационного нормирования. Переход от концепции критического органа к концепции эффективной дозы. Новые взгляды на принципы и подходы к обеспечению радиационной безопасности.

Основные международные организации, созданные мировой общественностью для регулирования мер в области радиационной безопасности. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ). Международная комиссия по радиационным единицам и измерениям (МКРЕ). Анализ состояния нормативно-правовой базы России. Российские организации, разрабатывающие регламенты по радиационной безопасности (ИБРАЭ, Роспотребнадзор, Ростехнадзор, НПО «Радон»)

## **Раздел 1. Радиологические основы нормирования**

**Тема 1.** Современная концепция биологического действия ионизирующего излучения

Механизм воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты. Биологические эффекты при воздействии малых и больших доз радиации на человека.

Риск и ущерб в оценке биологических последствий облучения. Понятие риска. Стохастические и детерминированные эффекты облучения. Пороговая и беспороговая концепции действия радиации. Обоснование допустимого риска и пределов доз облучения персонала и населения. Дозовые коэффициенты. Вероятность сокращения времени жизни и соматические эффекты при воздействии малых доз облучения. Экономическое обоснование радиационного риска. Дозиметрия внешнего и внутреннего облучения. Измерение и подходы к расчетным оценкам доз.

**Тема 2.** Радиоэкологический мониторинг сельскохозяйственных объектов

Сельскохозяйственные объекты радиоэкологического мониторинга. Контролируемые и расчетные параметры. Отбор образцов для радиоэкологического мониторинга. Технические средства радиоэкологического мониторинга. Мобильные средства радиационного контроля.

Принципы организации Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО). Формирование основных элементов экспертной системы радиоэкологического мониторинга.

## **Раздел 2. Законодательные основы радиоэкологического нормирования**

**Тема 1.** Федеральные законы

Федеральные законы, устанавливающие основные требования радиационной безопасности: «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996 и «Об использовании атомной энергии», «О санитарно-

эпидемиологическом благополучии населения». Основные принципы радиационной безопасности.

## **Тема 2. Документы радиозэкологического нормирования**

Радиозэкологические и гигиенические нормативы. Основные документы для обеспечения радиационной безопасности в России: ОСПОРБ-99/2010, НРБ-99/2009, Санитарные правила и нормы (СанПиН). Основные положения и требования. Три класса нормативов: пределы доз (ПД), допустимые уровни многофакторного действия (ПП, ДОО, ДУА), контрольные уровни значений доз, активности и т.д. Анализ состояния нормативно-правовой базы для обеспечения радиационной безопасности.

## **Тема 3. Современные нормы радиационной безопасности – НРБ-99/2009**

Понятие основных дозовых пределов. Категории облучаемых лиц: персонал (категория А), категория Б и население. Нормирование общей техногенной нагрузки на население. Внутреннее и внешнее облучение. Допустимые пределы внутреннего облучения. Пределы годового поступления радионуклидов. Дозовые коэффициенты.

Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии. Критерии вмешательства на загрязненных территориях. Ограничение облучения населения природными источниками. Облучение в медицинских целях.

## **Тема 4. Контрольные уровни содержания радионуклидов**

Нормирование содержания радионуклидов в почвах, кормах и продуктах питания. Критерии оценки состояния окружающей среды. Принципы разработки контрольных уровней КУ для объектов окружающей среды. Санитарные правила и нормы (СанПиН), ДУ загрязнения кормов и др. Основы зонального деления земель.

## **Раздел 3. Практика применения нормативов**

**Тема 1. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами в лабораториях.**

Требования, предъявляемые к помещениям (аудиториям), в которых ведутся работы с открытыми источниками ионизирующего излучения. Правила безопасного поведения в лаборатории. Требования, предъявляемые к хранилищу радиоактивных изотопов. Классы работ с радиоактивными веществами. МЗА. Нормативные документы, определяющие правила работы в радиологической лаборатории. Особенности защиты персонала при работе с открытыми и закрытыми источниками радиации.

## **Тема 2. Организация и работа ЕСКИД**

ЕСКИД – единая система контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан. Цели и задачи ЕСКИД. Контролируемые виды облучения и объекты контроля.

Сравнительный анализ норм радиационной безопасности в РФ и других странах.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Введение</b>				<b>2</b>
	Введение	Лекция № 1. Введение в радиозоологическое нормирование	ПКос-1 ПКос-2	–	2
2.	<b>Раздел 1. Радиологические основы нормирования</b>				<b>10/2</b>
	Тема 1. Современная концепция биологического действия ионизирующего излучения.	Лекция № 2. Радиологические основы нормирования	ПКос-1 ПКос-2	–	2
		Практическое занятие № 1. Радиометрия и дозиметрия ИИ. Приборное обеспечение радиозоологического контроля. Особенности отбора образцов.	ПКос-1 ПКос-2	Защита	2
		Практическое занятие № 2. Дозиметрия внешнего облучения. Расчётная оценка доз внешнего и внутреннего облучения населения.	ПКос-1 ПКос-2	Защита	2
	Тема 2. Радиозоологический мониторинг сельскохозяйственных объектов	Практическое занятие № 3. Методы определения радионуклидов в объектах окружающей среды. Определение активности <sup>137</sup> Cs спектрометрическим методом.	ПКос-2	Защита	2/2
		Практическое занятие № 4. Радиохимический анализ в радиозоологическом мониторинге.	ПКос-2	Защита	2
3	<b>Раздел 2. Законодательные основы радиозоологического нормирования</b>				<b>10</b>
	Тема 1. Федеральные законы. Тема 2. Документы радиозоологического нормирования	Лекция № 3. Законодательные основы радиозоологического нормирования	ПКос-1	–	2
		Практическое занятие № 5. Современные законы и документы радиозоологического нормирования.	ПКос-1 ПКос-2	Опрос	2
		Практическое занятие № 6. Контрольная работа №1 по темам разделов Введение, 1, 2	ПКос-1 ПКос-2	Контрольная работа	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 3.</b> Современные нормы радиационной безопасности – НРБ-99/2009.	Практическое занятие № 7. Подходы к оценке радиационного воздействия по содержанию радионуклидов и по формируемым ими дозам.	ПКос-1 ПКос-2	Опрос	2
	<b>Тема 4.</b> Контрольные уровни содержания радионуклидов	Практическое занятие № 8. Санитарные правила и нормы, подходы и принципы разработки. СанПиН-01. Нормирование содержания радионуклидов в природных объектах.	ПКос-1 ПКос-2	Опрос	2
4	<b>Раздел 3. Практика применения нормативов</b>				<b>6/2</b>
	<b>Тема 1.</b> Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами в лабораториях	Лекция № 4. Практика применения радиоэкологических нормативов	ПКос-1 ПКос-2	–	2
	<b>Тема 2.</b> Организация и работа ЕСКИД	Практическое занятие № 9. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами в лабораториях. МЗА, класс работ с радиоактивными веществами.	ПКос-1	Защита	2/2
		Практическое занятие № 10. Контрольная работа №2 по темам разделов 2, 3.	ПКос-1 ПКос-2	Контрольная работа	2

#### 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
<b>Введение</b>		
1	Введение	1.Переход от концепции критического органа к концепции эффективной дозы (ПКос-1 ПКос-2) 2.Международные организации в области радиационной безопасности и характеристика их деятельности (ПКос-1)
<b>Раздел 1. Радиологические основы нормирования</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Современная концепция биологического действия ионизирующего излучения	3.Понятие дозы ионизирующих излучений (ПКос-1 ПКос-2) 4.Современная система дозиметрических величин (ПКос-1 ПКос-2) 5.Пороговая и беспороговая концепции (ПКос-1). 6.Стохастические и детерминистические радиобиологические эффекты. (ПКос-1) 7.Параметры, определяющие формирование доз внешнего облучения. (ПКос-1 ПКос-2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	<b>Тема 2.</b> Радиоэкологический мониторинг с-х объектов	8. Понятие и содержание радиоэкологического мониторинга. (ПКос-2) 9. Понятие, содержание и организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно-опасных объектов. Методические указания МУ 13.5.13-00 (ПКос-2) 10. Технические средства радиоэкологического мониторинга (ПКос-2)
<b>Раздел 2. Законодательные основы радиоэкологического нормирования</b>		
3	<b>Тема 1.</b> Федеральные законы	11. Основное содержание Федерального закона «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996 (ПКос-1) 12. Основное содержание Федерального закона «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ от 21 ноября 1995 (ПКос-1) 13. Основное содержание Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 (ПКос-1)
4	<b>Тема 2.</b> Документы радиоэкологического нормирования	14. Основные документы для обеспечения радиационной безопасности в России: ОСПОРБ-99/2010, НРБ-99/2009, Санитарные правила и нормы (СанПиН). (ПКос-1 ПКос-2)
5	<b>Тема 3.</b> Современные нормы радиационной безопасности - НРБ-99/2009	15. Основные дозовые пределы для категории А, категории Б и для населения по НРБ-99/2009. (ПКос-1 ПКос-2) 16. НРБ-99 и НРБ-99/2009. Сходства и различия. (ПКос-1 ПКос-2) 17. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии. (ПКос-1 ПКос-2) 18. Ограничение облучения населения природными источниками (ПКос-1 ПКос-2).
6	<b>Тема 4.</b> Контрольные уровни содержания радионуклидов	19. Нормирование содержания радионуклидов в продуктах питания. Санитарные правила и нормы (СанПиН-01). (ПКос-1 ПКос-2) 20. Нормирование содержания радионуклидов в кормах. Документ «Ветеринарные правила и нормы ВП 13-5-13/06-01» (ПКос-1 ПКос-2) 21. Нормирование содержания радионуклидов в почвах. Основы зонального деления земель. (ПКос-1 ПКос-2) 22. Нормирование содержания радионуклидов в лесоматериалах. (ПКос-1 ПКос-2)
<b>Раздел 3. Практика применения нормативов</b>		
7	<b>Тема 1.</b> Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами в лабораториях	23. Требования, предъявляемые к помещениям (аудиториям), в которых ведутся работы с открытыми источниками ионизирующего излучения. (ПКос-1) 24. Требования, предъявляемые к хранилищу радиоактивных изотопов. (ПКос-1) 25. Классы работ с радиоактивными веществами (ПКос-1)
8	<b>Тема 2.</b> Организация и работа ЕСКИД.	26. ЕСКИД – единая система контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан (ПКос-1) 27. Цели и задачи ЕСКИД. (ПКос-1) 28. Контролируемые виды облучения и объекты контроля. (ПКос-1) 29. Сравнительный анализ радиационной безопасности в РФ и других странах (ПКос-1) 30. Минимальная значимая активность радионуклида (ПКос-1)

## 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.	Лекция № 2. Радиологические основы нормирования	Л Проблемная лекция
2.	Практическое занятие № 1. Радиометрия и дозиметрия ионизирующего излучения. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения населения.	ПЗ 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 «Радиоэкологическое нормирование» примерной учебной программой направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» по направлению 35.04.03 Агрохимия 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 двух контрольных работ: во время изучения второго и после третьего разделов дисциплины. Ниже приведены примерные вопросы и задания контрольных работ:

##### Примерные вопросы к контрольной работе №1

1. Понятие радиоэкологического нормирования.
2. Биологическое действие ионизирующей радиации. Пороговая и беспороговая концепции.
3. Стадийность биологического действия ионизирующего излучения.
4. Стохастические и детерминистические радиобиологические эффекты.
5. Дозиметрия ионизирующего излучения.
6. Параметры, определяющие формирование доз внешнего облучения.
7. Относительная опасность внешнего и внутреннего облучения.
8. Относительная опасность стронция-90 и цезия-137 для животных и человека при внешнем и внутреннем облучении.



9. Российские организации, разрабатывающие и контролирующие нормы радиационной безопасности (ИБРАЭ, Роспотребнадзор, Ростехнадзор, НПО «Радон»).
10. Международные организации, разрабатывающие и контролирующие нормы радиационной безопасности (МКРЗ, МКРЕ, МАГАТЭ).
11. Организация вывоза радиоактивных отходов с предприятий.
12. Принципы радиационной безопасности.
13. Основные дозовые пределы для категории А, категории Б и для населения по НРБ-99/2009.
14. Дозовые коэффициенты и пределы годового поступления.
15. Ограничения при допуске сотрудников к работе с источниками ионизирующего излучения.

#### Примерные вопросы к контрольной работе №2

1. Минимальная значимая активность радионуклида.
2. Требования, предъявляемые к помещениям (аудиториям), в которых ведутся работы с открытыми источниками ионизирующего излучения.
3. Требования, предъявляемые к хранилищу радиоактивных изотопов.
4. Радиозэкологическое нормирование жилых и производственных помещений.
5. Расчёт доз внешнего и внутреннего облучения человека.
6. Нормирование содержания радионуклидов в почвах, кормах, строительных материалах, лесоматериалах и продуктах питания.
7. НРБ-99 и НРБ-99/2009. Сходства и различия.
8. Сравнение нормирования продуктов питания по активности радионуклидов и по дозовой нагрузке при их потреблении.
9. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения».
10. ОСПОРБ-99/2010 (основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности).
11. Радиозэкологическое нормирование при ведении личного подсобного хозяйства.
12. Сравнение дозовых пределов (для разных категорий жителей РФ) с мощностью дозы естественного радиационного фона (ЕРФ).
13. Радиозэкологическое нормирование радона-222.
14. Особенности нормирования природных радионуклидов.
15. Организация радиозэкологического мониторинга.

#### Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Радиозэкологическое нормирование и сельскохозяйственное производство
2. Радиобиологическое обоснование норм допустимого радиационного воздействия на живые организмы (на человека).
3. Принципы нормирования радиационной безопасности населения и работников сферы агропроизводства.
4. НРБ-99 и НРБ-99/2009. Сходства и различия.

5. Соответствие нормирования по активности радионуклидов (СанПиН) в продуктах питания и по формируемой их излучениями дозе (НРБ).
6. Радиоэкологические основы оценки степени радиационной опасности в агроосфере.
7. Нормативные документы, определяющие допустимое содержание радионуклидов в кормах, почвах, удобрениях, строительных материалах, лесоматериалах и в продуктах питания.
8. Требования, предъявляемые к помещениям (аудиториям), в которых ведутся работы с открытыми источниками ионизирующего излучения.
9. Основные дозовые пределы для категории А, категории Б и для населения по НРБ-99/2009.
10. Радиоэкологическое нормирование при ведении личного подсобного хозяйства.
11. Дозиметрия ионизирующего излучения.
12. Сравнение дозовых пределов (для разных категорий жителей РФ) с мощностью дозы естественного радиационного фона (ЕРФ).
13. Международные организации, разрабатывающие и контролирующие нормы радиационной безопасности (МКРЗ, МКРЕ, МАГАТЭ).
14. Сравнение нормирования продуктов питания по активности радионуклидов и по дозовой нагрузке при их потреблении.
15. Относительная опасность стронция-90 и цезия-137 для животных и человека при внешнем и внутреннем облучении.

## **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 и сдача зачета.

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 при изучении второго и после третьего 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 8 (ПЗ) = 40 баллов  
 Контрольная работа – 15 баллов x 2 = 30 баллов  
 Поощрительные баллы – 2 балла  
**Всего – 80 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	48-80	зачет
0-59	0-47	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. Биофизические основы радиационной безопасности : учебное пособие / В.В. Еськов [и др.] ; – Сургут : [б. и.], 2017. – 131 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. Сборник нормативных и методических документов, регламентирующих ведение сельского хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС: в 3-х т. / Всерос-

- сийский НИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии. – Обнинск: ИГ-СОЦИН.: 1990-1997гг. – 2006.
6. 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.
  7. Чернобыль: радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий и агрохимические аспекты снижения последствий радиоактивного загрязнения почв: к 30-летию техногенной аварии на Чернобыльской АЭС / В. Г. Сычѳв [и др.]; - Москва : ВНИИА, 2016. – 183 с.
  8. 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: 30 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2016. Под ред. В.А. Пучкова и Л.А. Большова М., 2016
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](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 «Радиоэкологическое нормирование» 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, 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 индивидуальные консультации, текущий	Стулья – 30 шт.
	Доска маркерная (инв. № 555897/1)
	Комплект Детектор-индикатор (инв. № 553094)
	Радиометр «Эксперт» – 12 шт. (инв. №559776/13-24)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
контроль и промежуточная аттестация)	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 «Радиоэкологическое нормирование» включает 28,35 часов аудиторной и 79,65 часов самостоятельной работы студента. Из аудиторной работы 8 часов отводится на лекции, а 20 часов – на практические занятия. Более 75% учебного времени студента отводится на самостоятельную работу.

Студентам следует обратить особое внимание на подготовку к практическим занятиям, так как во время аудиторных занятий рассматриваются самые важные, ключевые моменты курса. Остальной материал студенты осваивают самостоятельно. Значительное время придется потратить на изучение нормативных документов: Федеральных законов, норм радиационной безопасности, санитарных норм и правил. Не следует игнорировать практические занятия, иначе у студента не сформируются основные умения и навыки работы с дозиметрическими и спектрометрическими 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 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 второго раздела дисциплины,



насыщенного нормативными документами, может вызвать некоторые затруднения. Рекомендуется на изучение этого раздела 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 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.).

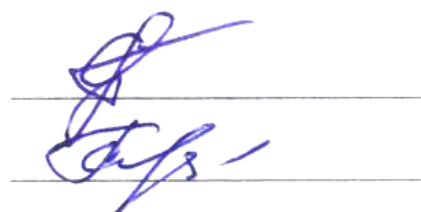
Дисциплина «Радиоэкологическое нормирование» имеет в основном теоретическую направленность на получение определенных знаний по предмету, однако следует обращать внимание и на практические вопросы, направленные на выработку умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника. Значительная часть аудиторной работы студентов отводится на практические занятия (20 часов из 28,35 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 one is simpler and more legible.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Радиоэкологическое нормирование» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (квалификация выпускника – магистр)

Жевнеровым Алексеем Валерьевичем, кандидатом химических наук, доцентом кафедры химии (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Радиоэкологическое нормирование» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (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 «Радиоэкологическое нормирование» (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 «Радиоэкологическое нормирование» закреплено 3 индикатора 2-х **компетенций**. Дисциплина «Радиоэкологическое нормирование» 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 «Радиоэкологическое нормирование» 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 «Радиоэкологическое нормирование» 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 «Радиоэкологическое нормирование» 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, выполнение контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

имени К.А. Тимирязева, кандидат химических наук

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 – 8 наименований, нормативно-правовыми актами – 10 источников и методическими указаниями со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Радиоэкологическое нормирование» 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 «Радиоэкологическое нормирование».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Радиоэкологическое нормирование» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (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.