

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.06.2026 19:55:37
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180a1284685354c4938c4a047166



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)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра Агрономии

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
 Т.Н. Пимкина
« 20 » июня 2026_ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.04 Агрономия
Направленности: «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес»
Курс 4
Семестр 7
Форма обучения: очная, заочная
Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
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. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	20
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	21
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Сельскохозяйственная радиология» для подготовки бакалавра
по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес»,
«Защита растений и фитосанитарный контроль»

Цель освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» является освоение студентами современных методов контроля загрязнения земель радионуклидами в сфере АПК, а также приемов, направленных на безопасное ведение с-х производства в условиях загрязнения земель для получения продукции, удовлетворяющей гигиеническим требованиям, и методов реабилитации загрязненных земель; формирование способностей осуществлять сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологии возделывания с-х культур в условиях радионуклидных загрязнений территорий.

Место дисциплины в учебном плане:

Дисциплина включена в дисциплины по выбору учебного плана направления 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Универсальные (УК):

УК-8 - способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
– УК-8.3 - владеет правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

Профессиональные (ПК): УК-8.3; ПКос-5.1

ПКос-5 – сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых технологий;

– ПКос-5.1 – пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений (умения)

Краткое содержание дисциплины.

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» состоит из двух разделов, взаимосвязанных между собой:

Раздел 1 «Физические основы сельскохозяйственной радиологии» включает понятие сельскохозяйственной радиологии, как науки, ее задачи. В данном разделе рассматриваются физические основы радиологии, ядерные превращения, источники ионизирующего излучения и механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью

В разделе 2 «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии» изучаются закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений, действие ионизирующих излучений на людей и животных, радиотоксикология, использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве.

Общая трудоемкость дисциплины: 72ч. (2 зач.ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» является освоение студентами современных методов контроля загрязнения земель радионуклидами в сфере АПК, а также приемов, направленных на безопасное ведение сельскохозяйственного производства в условиях загрязнения земель для получения продукции, удовлетворяющей гигиеническим требованиям, и методов реабилитации загрязненных земель; формирование способностей осуществлять сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях радионуклидных загрязнений территорий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» включена в дисциплины по выбору учебного плана. Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» являются: физика, химия, сельскохозяйственная экология, др.

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиобиология» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: безопасность жизнедеятельности и др.

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» 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.	УК-8	способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3 - владеет правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, приемы оказания первой помощи, способы участия в восстановительных мероприятиях	правильно действовать при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывать первую помощь, описывать способы участия в восстановительных мероприятиях	правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
2.	ПКос-5	сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых технологий	ПКос-5.1 – пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений (умения)	специализированные электронные информационные ресурсы и геоинформационные системы при планировании и проведении контроля развития растений	пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений	умением пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2а и 2б.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32	32
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
2. Самостоятельная работа (СРС)	40	40
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	40	40
Вид промежуточного контроля:	зачет	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	12	12
Аудиторная работа	12	12
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	56	56
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	56	56
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4	4
Вид промежуточного контроля	зачет	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Физические основы сельскохозяйственной радиологии»	36	8	8	20
Раздел 2 «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии»	36	8	8	20
Итого по дисциплине	72	16	16	40

Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиологии.

Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии.

Радиология как наука. Ее предмет и задачи. Структура (основные части), возникновение радиологии. Понятие об ионизирующем излучении (ИИ). Характеристика ионизирующих излучений.

Тема 2. Физические основы радиологии.

Строение атома и ядра. Ядерные силы сцепления. Эффект насыщения и дефект массы ядра. Понятие о стабильных и нестабильных изотопах. Явление радиоактивности.

Тема 3. Ядерные превращения.

Типы ядерных превращений. Радиоактивные семейства. Ядерная реакция и ее сущность. Закон радиоактивного распада и единицы радиоактивности.

Тема 4. Источники ионизирующего излучения.

Радиационный фон и его компоненты. Искусственные источники излучения. Миграция радионуклидов в биосфере.

Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью.

Этапы развития радиационного поражения. Теории косвенного и прямого действия. Радиохимические процессы в облученном организме. Механизм гибели клетки. Радиочувствительность растений и факторы ее определяющие. Влияние облучения растений на качество продукции растениеводства. Прогнозирование снижения урожая.

Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии

Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений.

Осаждение радиоактивных аэрозолей на поверхность земли. Радиоактивное загрязнение растений при корневом и некорневом поступлении. Растениеводство и животноводство в зонах с различной степенью загрязнения почвы радионуклидами. Агротехнические и агрохимические мероприятия по снижению поступления радионуклидов из почвы в растения и продукты питания. Дезактивация растениеводческой и животноводческой продукции.

Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных.

Зависимость радиобиологического эффекта от дозы и вида излучения. Репарационные (восстановительные) процессы в облученных организмах. Клиника острой формы лучевой болезни. Влияние ионизирующей радиации на иммунитет и продуктивность животных.

Тема 8. Радиотоксикология.

Предмет радиотоксикологии. Физико-химические свойства, обуславливающие токсичность радионуклидов. Пути поступления радионуклидов в организм. Распределение радионуклидов в организме. Выведение радионуклидов из организма.

Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности.

Радиационные методы в растениеводстве. Радиационный мутагенез как основа селекции. Радиоактивные индикаторы в физиологии и биохимии растений и животных. Использование радиационно-биологических способов в биотехнологии. Реабилитация земель, загрязненных радионуклидами. Особенности радиоэкологического нормирования. Радиомониторинг.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Физические основы сельскохозяйственной радиологии»	36	4	4	28
Раздел 2 «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии»	36	2	2	32
Итого по дисциплине	72	6	6	60

4.3 Лекции / практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Физические основы сельскохозяйственной радиологии»		УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	16
	Тема 1. «Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии»	Лекция № 1. «Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1
		Практическое занятие №1. «Основные понятия определения терминология сельскохозяйственной радиологии»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. «Физические основы радиологии»	Лекция № 2. «Физические основы радиобиологии»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1
		Практическое занятие № 2. «Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения с помощью дозиметров ДБГ, ДРОЗД»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1
	Тема 3. «Ядерные превращения»	Лекция №3 «Ядерные превращения»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
		Практическое занятие №3. «Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 4. «Источники ионизирующего излучения»	Лекция № 4. «Источники ионизирующего излучения»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
		Практическое занятие №4. «Прогнозирование радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных растений и продукции животноводства при некорневом и корневом поступлении радионуклидов в ближайший и отдаленный периоды после выпадения радиоактивных продуктов ядерного деления»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 5. «Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью»	Лекция № 5. «Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
		Практическое занятие №5. «Лучевая болезнь животных; КРС, коз, кур, лошадей, овец. Влияние ионизирующих излучений на нервную, сердечно-сосудистую системы. Влияние ионизирующих излучений на органы чувств, кровь и кроветворения.»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	2.	Раздел 2. «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	16
	Тема 6. «Закономерности и загрязнения радионуклидами почвы и растений»	Лекция № 6. «Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
Практическое занятие №6 «Разработка мероприятий по уменьшению содержания ¹³⁷ Cs продукции растениеводства»		УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2	
Тема 7. «Действие ионизирующих излучений на людей и животных»	Лекция № 7. «Действие ионизирующих излучений на людей и животных»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2	
	Практическое занятие №7 «Влияние ионизирующих излучений на людей и животных»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	животных»	излучений на органы пищеварения, дыхания, кости, хрящи, мышцы, органы выделения, размножения и потомство, на кожу и соединительную ткань, эндокринные железы»			
	Тема 8. «Радиотоксикология»	Лекция № 8. «Радиотоксикология»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
		Практическое занятие №8. «Методика прогноза содержания ¹³⁷ Cs в продуктах животноводства и составления рационов кормления с/х животных загрязненными кормами»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 9. «Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности»	Лекция № 9. «Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
		Практическое занятие № 9. «Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Физические основы сельскохозяйственной радиологии»		УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	8
	Тема 1. «Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии»	Лекция № 1. «Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 2. «Физические основы радиологии»	Практическое занятие № 1. «Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения с помощью дозиметров ДБГ, ДРОЗД»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 3. «Ядерные превращения»	Практическое занятие №2. «Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 5. «Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью»	Лекция №2. «Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
2.	Раздел 2. «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии»		УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	4
	Тема 6. «Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений»	Лекция № 3. «Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1
	Тема 8. «Радиотоксикология»	Практическое занятие № 2. «Методика прогноза содержания ^{137}Cs в продуктах животноводства и составления рационов кормления с/х животных загрязненными кормами»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	2
	Тема 9. «Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности»	Лекция № 9. «Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности»	УК-8.3, ПКос-5.1	собеседование, опрос, тест	1

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиологии		
1.	Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии	Понятие фотоэффекта, комптон-эффекта. Искусственные источники ультрафиолетовой радиации и их использование. (УК-8.3, ПКос-5.1)
2.	Тема 2. Физические основы радиологии	Влияние открытия явления радиоактивности на развитие науки и техники. (УК-8.3, ПКос-5.1)
3.	Тема 3. Ядерные превращения	Открытие нейтрона. Спонтанное деление тяжелых ядер. (УК-8.3, ПКос-5.1)
4.	Тема 4. Источники ионизирующего излучения	Понятие критической массы, коэффициента дискриминации. Наиболее важные изотопы, легко поглощаемые растениями из окружающей среды. (УК-8.3, ПКос-5.1)
5.	Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения	Теория «мишени» Дугласа Ли, К. Циммера, Н.В. Тимофеева Ресовского. Аминные и тиольные радиопротекторы. Критерии радиочувствительности растений. (УК-8.3, ПКос-5.1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	с биологической тканью	
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии		
6.	Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	Законодательные мероприятия Российской Федерации, связанные с радиоактивным загрязнением территорий. Технологические методы дезактивации. (УК-8.3, ПКос-5.1)
7.	Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных	Репарация радиационных повреждений. Периоды острой лучевой болезни. (УК-8.3, ПКос-5.1)
8.	Тема 8. Радиотоксикология	«Содержание» и «концентрация» радионуклида в организме. Выведение радионуклидов из организма. (УК-8.3, ПКос-5.1)
9.	Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	Радиоиммунологические методы анализа. Недостатки традиционных методов дезинфекции воды. Радиационная очистка природных и сточных вод. (УК-8.3, ПКос-5.1)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5б

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиологии		
1.	Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии	Открытие явления радиоактивности. Понятие удельной ионизации, средней работы атома, длины пробега. Понятие фотоэффекта, комптон-эффекта. Процесс образования электрон-позитронных пар. Искусственные источники ультрафиолетовой радиации и их использование. (УК-8.3, ПКос-5.1)
2.	Тема 2. Физические основы радиологии	Ведущие ученые и их открытия (Джозеф Томсон, Эрнест Резерфорд, Нильс БОР, Макс Планк, Альберт Эйнштейн, Д.Д. Иваненко, Вернер Гейзенберг, Роберт Милликен, Джеймсон Чедвик, Хидеки Юкава). Влияние открытия явления радиоактивности на развитие науки и техники. (УК-8.3, ПКос-5.1)
3.	Тема 3. Ядерные превращения	Открытие нейтрона. Единицы радиоактивности. Спонтанное деление тяжелых ядер. Массовая, поверхностная и объемная радиоактивность. (УК-8.3, ПКос-5.1)
4.	Тема 4. Источники ионизирующего излучения	Категории космических излучений. Радиационные пояса Земли. Последствия применения боевого ядерного оружия. Понятие критической массы, коэффициента дискриминации. Наиболее важные изотопы, легко поглощаемые растениями из окружающей среды. (УК-8.3, ПКос-5.1)
5.	Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью	Теория «мишени» Дугласа Ли, К. Циммера, Н.В. Тимофеева Ресовского. Понятие радиопротекторов. Аминные и тиольные радиопротекторы. Типы клеток по степени радиочувствительности. Мутагенное воздействие ионизирующего излучения. Критерии радиочувствительности растений. Прогнозирование снижения урожая. (УК-8.3, ПКос-5.1)
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии		
6.	Тема 6.	Наведенная радиоактивность. Виды зон, на которые подразделяются

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	загрязненные территории. Законодательные мероприятия Российской Федерации, связанные с радиоактивным загрязнением территорий. Особенности накопления радионуклидов различными видами и сортами культур. Технологические методы дезактивации. (УК-8.3, ПКос-5.1)
7.	Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных	Критерии оценки действия ионизирующих излучений на сельскохозяйственных животных. Коэффициенты относительной биологической эффективности. Репарация радиационных повреждений. Периоды острой лучевой болезни. Основные последствия воздействия радиации на развивающиеся зародыши и плоты млекопитающих и человека. (УК-8.3, ПКос-5.1)
8.	Тема 8. Радиотоксикология	Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. «Содержание» и «концентрация» радионуклида в организме. Группы радионуклидов по тропности к определенным органам и тканям. Выведение радионуклидов из организма. (УК-8.3, ПКос-5.1)
9.	Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	Метод радиоактивационного анализа. Использование радиоактивных изотопов в ветеринарии и животноводстве. Радиоиммунологические методы анализа. Недостатки традиционных методов дезинфекции воды. Радиационная очистка природных и сточных вод. Радиомониторинг. (УК-8.3, ПКос-5.1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
1	Лекция № 1. «Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии»	Л	Лекция-установка
2	Практическое занятие № 2. «Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения с помощью дозиметров ДБГ, ДРОЗД»	ПЗ	Ситуационная задача
3	Практическое занятие №3. «Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6»	ПЗ	Ситуационная задача
4	Лекция № 4. «Источники ионизирующего излучения»	Л	Лекция-беседа
5	Практическое занятие №5. «Лучевая болезнь животных; КРС, коз, кур, лошадей, овец. Влияние ионизирующих излучений на нервную, сердечно-сосудистую системы. Влияние ионизирующих излучений на органы чувств, кровь и кроветворения.»	ПЗ	Ситуационная задача
6	Практическое занятие № 9. «Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории»	ПЗ	Ситуационная задача

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

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам

Вопросы к разделу 1. «Физические основы сельскохозяйственной радиологии»:

1. Дайте понятие сельскохозяйственной радиологии, как науки.
2. Назовите основные составные части сельскохозяйственной радиологии.
3. В чем состоит специфичность сельскохозяйственной радиологии?
4. Как понимаете проблему "радиофобия"?
5. Что изучает Сельскохозяйственная радиология?
6. Теоретическое и практическое значение сельскохозяйственной радиологии
7. Основные этапы развития сельскохозяйственной радиологии.
8. Основные проблемы сельскохозяйственной радиологии и перспективы её развития.
9. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии.
10. Строение атома и характеристика элементарных частиц.
11. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.
12. Типы ядерных превращений и их характеристика.
13. Понятие изотоп, радионуклид, радиация, трансмутация.
14. Активность и единицы измерения.
15. Математическое и графическое выражение закона радиоактивного распада.
16. Взаимодействие α и β -частиц с веществом.
17. Взаимодействие γ -квантов с веществом
18. Период полураспада, слой половинного ослабления
19. ХРИ, ТРИ и аннигиляция.
20. Определения дозиметрия и радиометрии.
21. Дозы излучения и единицы их измерения в разных системах.
22. Принцип расчета дозы облучения от внутреннего и внешнего γ -излучения.
23. От чего зависит относительная биологическая эффективность (ОВЭ) излучения?
24. Переход от внесистемных единиц доз излучения к единицам в системе СИ.
25. Перечислите основные методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
26. Основные приборы для измерения излучений и их назначение.
27. Основные составляющие ЕРФ и ИРФ,
28. Дайте характеристику различным источникам ИИ
29. Радиационная обстановка на территории РФ после аварии на ЧАЭС.
30. Понятия $T_{1/2}$, T_b , $T_{эфф}$.
31. Сорбция цезия-137 и стронция-90 почвами.
32. Коэффициенты накопления цезия-137 с/х культурами
33. Особенности всасывания радионуклидов в ЖКТ животных.
34. Выведение радионуклидов из организма животных.
35. Переход радионуклидов в продукцию животноводства.
36. ВДУ содержания радионуклидов в продуктах питания.

37. Теория и гипотезы действия излучений.
38. Радиолиз воды.
39. Радиобиологические эффекты.
40. ОБЭ.
41. Принцип Бергонье-Трибондо.
42. Токсикология йода-131.
43. Острая лучевая болезнь животных.
44. Бета-ожоги.
45. ЛД50 и ЛД50/30.
46. Компенсаторное восстановление.
47. Теория Блэра-Дэвидсона.
48. ФИД и ФУД.
49. Кислородный эффект.
50. Радиопротекторы.
51. Радиосенсибилизаторы.
52. Радиомиметики.

Вопросы к **разделу 2. «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиологии»:**

1. Агрохимические способы уменьшения поступления радионуклидов в с/х растения.
2. Основной агротехнический способ снижения поступления радиоцезия в с/х растениях.
3. Технологическая схема коренного улучшения лугов и пастбищ.
4. Методика составления рационов кормления с/х животных загрязненными кормами.
5. Способы уменьшения содержания цезия-137 в продукции животноводства.
6. Методика прогнозирования возможного загрязнения продукция растениеводства.
7. Методика прогнозирования возможного загрязнения продукция животноводства.
8. НРБ и ОСП.
9. ПДД.
10. Категории облучаемых лиц.
11. Знак радиационной опасности
12. Концепция радиационной безопасности,
13. Радиационный мониторинг объектов АПК.
14. РБТ в растениеводстве.
15. РБТ в животноводстве.
16. Сущность изотопно-индикаторного метода
17. Как зависит радиобиологический эффект от дозы и вида излучения?
18. По каким критериям оценивается действие ионизирующих излучений на сельскохозяйственных животных?
19. В результате каких процессов происходит развитие радиационных повреждений клетки?
20. Способы оценки радиорезистентности организмов.
21. Понятие репарации радиационных повреждений.
22. Теория «повреждения-восстановления» Г.Блэра (1952)

23. Период полувосстановления.
24. Характеристика периодов острой лучевой болезни.
25. Внешнее и внутреннее облучение организма.
26. Ближайшие и отдаленные последствия внутреннего облучения и методы, препятствующие поступлению радионуклидов и ускоряющие их выведение.
27. Зависимость радиотоксичности от ряда факторов.
28. Пути поступления радионуклидов в организм.
29. Коэффициент кратности (дольности) накопления радионуклидов.
30. Понятие тропности радионуклидов.
31. Влияние физико-химические свойств радионуклидов на скорость их выведения из организма.
32. Понятие биологического периода полувыведения, эффективного периода полувыведения

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

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Саврасов, Д.А. Сельскохозяйственная радиобиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Саврасов Д.А., Михайлов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им.

Императора Петра Первого, 2017.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72653.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Верещако, Г.Г. Радиобиология. Термины и понятия [Электронный ресурс]: энциклопедический справочник/ Верещако Г.Г., Ходосовская А.М.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2016.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61111.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2 Дополнительная литература

1. Алексахин Р.М., Проблемы радиоэкологии / Р.М. Алексахин.— М.: Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2006.- 880 с.

2. Анненков Б.Н., Радиационные катастрофы: последствия и контрмеры в сельском хозяйстве / Б.Н. Анненков. - М.: Санэпидмедиа, 2008. - 372с.

3. Лурье А.А., Сельскохозяйственная радиология и радиоэкология / А.А. Лурье. - М.: Изда-тельство МСХА, 2008. - 220 с.

4. Радиобиология: учебник. Рекомендовано УМО вузов по образованию в области зоотехнии и ветеринарии по направлению подготовки «Ветеринария» - специалист; «Зоотехния» - бакалавр и магистр / Н.П. Лысенко и др. - СПб.: Лань, 2012. – 572с.

5. Сборник нормативных и методических документов по радиологии: в 3 т. - Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2006. – 1000 с.

6. Торшин С.Н., Сельскохозяйственная радиология/ С.Н. Торшин, А.Д. Фокин. – М.: Колос, 2005.-450 с.

7. Фокин А.Д. Сельскохозяйственная радиология: учебник для вузов : для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агрохимия и почвоведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Агрохимия и агропочвоведение». Допущено Министерством образования РФ / А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. – М.: Дрофа, 2005. – 367 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сюняев Х.Х. Сельскохозяйственная радиобиология. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ. Калуга, 1999. с 34

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

1. Официальный сайт Ядерного общества России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsrus.ru/>

2. Справочно-правовая система «Консультант плюс»

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

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

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 313н).	Учебные столы (15 шт.); стулья (30 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор: InFocus IN228; ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет; LED телевизор LG 40".
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 311н).	Учебные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Asus); информационные стенды
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
 - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
 - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
 - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
 - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
 - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
 - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных

занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

Программу разработал:

Леонова Ю.В., к.б.н., доцент