



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе

С Д. Малахова

«30» 05 2010 г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Сельскохозяйственная радиобиология»**

для подготовки бакалавров

по профилю «Кинология»,

«Технология производства продукции скотоводства»

Год начала подготовки: 2018

Направление: 36.03.02 – «Зоотехния»

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) дополнен список дополнительной литературы:

1. Верещако, Г. Г. Радиобиология. Термины и понятия : энциклопедический справочник / Г. Г. Верещако, А. М. Ходосовская. — Минск : Белорусская наука, 2016. — 340 с. — ISBN 978-985-08-2017-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61111.html>

Составитель: *Ю.В. Леонова* к.б.н., доцент Ю.В. Леонова

«18» 05 2010 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Землеустройства и кадастров»

протокол № 50 «18» 05 2010 г.

Заведующий кафедрой

А.А. Слипец
подпись

к.б.н., доцент А.А. Слипец
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель учебно-методической
комиссии по направлению подготовки

О.В. Зеленина

к.б.н., доцент, Зеленина О.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» 05 2010 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

Е.В. Ермошина
подпись

к.с.-х.н., доцент Е.В. Ермошина

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» 05 2010 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)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет зоотехнический
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

 О.И. Сюняева
" 21 " ЧАСТОТ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственная радиобиология

для подготовки бакалавров

Направление 36.03.02 «Зоотехния»

Профили «Кинология», «Технология производства продукции скотоводства»

Курс 4

Семестр 8

Калуга, 2018

Составитель: Ю.В. Леонова Ю.В., доцент кафедры «Землеустройства и кадастров»

«26» 06 2018 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02. «Зоотехния», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» марта 2016 г. № 250 и зарегистрированным в Минюсте РФ «20» апреля 2016 г. № 41862 и учебным планом (год начала подготовки 2018)

Программа обсуждена на заседании кафедры «Землеустройства и кадастров»

Зав. кафедрой  Слипец А.А. к.б.н., доцент

протокол № 9 «26» 06 2018 г.

Проверено:

Начальник УМЧ  доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан зооинженерного факультета,
доцент, к.с/х.н. _____



Т.Н. Пимкина

«03» 07 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией зооинженерного факультета, протокол № 6 от 03.07.2018 г.

Председатель учебно-методической комиссии зооинженерного факультета,
к.б.н., доцент _____ Зеленина О.В.



Программа принята кафедрой зоотехнии, протокол заседания кафедры № 15
от 03.07.2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой,
к.б.н., доцент _____



О.Г. Вахрамова

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	6
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	11
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	13
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	14
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	16
ПРИЛОЖЕНИЯ	18

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Сельскохозяйственная радиобиология»

Цель освоения дисциплины:

Сельскохозяйственная радиобиология – сравнительно молодая и развивающаяся область знаний. В круг задач этой дисциплины входят вопросы воздействия радиации и радиоактивных загрязнений на человека через объекты природы и сельскохозяйственного производства – почву, удобрения, воздух, воду, декоративные растения, пищевые продукты, дикорастущие ягоды и грибы, дичь и рыбу. Одной из важнейших практических задач сельскохозяйственной радиобиологии является обучение методам контроля и прогнозирования радиоактивных загрязнений продуктов питания и кормов, а также способам предотвращения серьезных последствий от воздействия радиации. Таким образом, сельскохозяйственная радиобиология ориентирована на решение актуальной гуманитарной задачи обеспечения полноценной и безопасной среды обитания человека.

Целью освоения дисциплины является формирование представления бакалавров о характере, природе и масштабах связей и взаимодействий, возникающих между развивающимися сферами сельскохозяйственного производства и ядерной наукой, техникой и энергетикой; о природе и идентификации источников воздействия ионизирующей радиации на биологические объекты АПК; об общей стратегии и принципах разработки систем ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территорий; об основах использования изотопно-индикационного метода и ионизирующих излучений для решения задач сельскохозяйственной науки и практики.

Место дисциплины в учебном плане:

Дисциплина Б1.В.09 «Сельскохозяйственная радиобиология» входит в перечень дисциплин вариативной части, изучается на 4 курсе, 8 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

общекультурные:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

общепрофессиональные:

ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии;

профессиональные:

ПК-8 - способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

ПК-21-готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в животноводстве.

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиобиология» состоит из 2 разделов, связанных между собой.

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

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

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиобиология» входит в перечень дисциплин вариативной части, включенных в учебный план согласно ФГОС ВО.

Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная радиобиология» требований квалификационной характеристики, основных требований к профессиональной подготовленности выпускника и целей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО, учебного плана по направлению подготовки «Зоотехния», решений научно-методического совета факультета и университета, отечественного и зарубежного опыта должна позволить выпускнику данного направления приобрести следующие компетенции:

общекультурные:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

общепрофессиональные:

ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии.

профессиональные:

ПК-8 - способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

ПК-21-готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в животноводстве.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» являются «Физика», «Химия», «Математика».

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

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов, включая реферат, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля – зачета.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Сельскохозяйственная радиобиология» 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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физические основы радиологии, основные законы и понятия;
- основы биологического действия ионизирующего излучения;
- основы дозиметрии ионизирующего излучения;
- основы радиэкологической экспертизы;
- основы сертификации и мониторинга в сфере сельскохозяйственного производства;

Уметь:

- измерить, провести идентификацию и оценить уровни содержания радионукли-

- дов в сельскохозяйственных объектах, кормах и готовой продукции;
- измерить и оценить дозовые нагрузки на биологические объекты и человека;
 - на основе анализа радиоэкологической ситуации и существующих нормативов разработать стратегию и основные принципы ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территорий.

Владеть:

- навыками работы с радиометрическими, спектрометрическими и дозиметрическими приборами;
- навыками выполнения основных видов анализов содержания загрязняющих веществ в почвах;
- навыками работы с современными источниками информации: научная периодика, интернет, банки данных и др. продукции...

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№8
Итого академических часов по учебному плану	2	72	72
Контактные часы всего, в том числе:	0,83	30	30
Лекции (Л)	0,28	10	10
Практические занятия (ПЗ)	0,55	20	20
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СР)	1,17	42	42
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний др. виды	1,17	42	42
Контроль			
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиобиология»	
Раздел 1 «Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии»	Раздел 2 «Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии»

Рисунок 1 – «Содержание разделов дисциплины «Сельскохозяйственная радиобиология»

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии	36	5	10	21
Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиобиологии	7	1	2	4
Тема 2. Физические основы радиобиологии	7	1	2	4
Тема 3. Ядерные превращения	7	1	2	4
Тема 4. Источники ионизирующего излучения	7	1	2	4
Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью	8	1	2	5
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии	36	5	10	21
Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	8	1	2	5
Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных	8	1	2	5
Тема 8. Радиотоксикология	8	1	2	5
Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	12	2	4	6
ИТОГО	72	10	20	42

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии.

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 радиобиологии.

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. Радиочув-

ствительность растений и факторы ее определяющие. Влияние облучения растений на качество продукции растениеводства. Прогнозирование снижения урожая.

Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии

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 радиозэкологического нормирования. Радиомониторинг.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии.		опрос, защита, тестирование, контрольная работа	10
	Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиобиологии	ПЗ№1. Основные понятия определения и терминология сельскохозяйственной радиобиологии	опрос, защита	2
	Тема 2. Физические основы радиобиологии	ПЗ№2. Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения с помощью дозиметров ДБГ, ДРОЗД	опрос, защита, тестирование, контрольная работа	2
	Тема 3. Ядерные превращения	ПЗ№3. Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6	опрос, защита, тестирование	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. Источники ионизирующего излучения	ПЗ№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	опрос, защита, тестирование	2
	Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью	ПЗ№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.	опрос, защита	2
2	Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии		опрос, защита, тестирование	10
	Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	ПЗ№6. Разработка мероприятий по уменьшению содержания ¹³⁷ Cs продукции растениеводства.	опрос, защита	2
	Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных	ПЗ№7. Влияние ионизирующих излучений на органы пищеварения, дыхания, кости, хрящи, мышцы, органы выделения, размножения и потомство, на кожу и соединительную ткань, эндокринные железы.	опрос, защита, тестирование	2
	Тема 8. Радиотоксикология	ПЗ№8. Методика прогноза содержания ¹³⁷ Cs в продуктах животноводства и составления рационов кормления с/х животных загрязненными кормами.	опрос, защита, тестирование	2
	Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	ПЗ№9. Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории	опрос, защита	4

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии			21
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.	4
2.	Тема 2. Физические основы радиобиологии	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.	4
3.	Тема 3. Ядерные превращения	Открытие нейтрона. Единицы радиоактивности. Спонтанное деление тяжелых ядер. Массовая, поверхностная и объемная радиоактивность.	4
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.	4
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.	5
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии			21
6.	Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	Наведенная радиоактивность. Виды зон, на которые подразделяются загрязненные территории. Законодательные мероприятия Российской Федерации, связанные с радиоактивным загрязнением территорий. Особенности накопления радионуклидов раз-	5

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		личными видами и сортами культур. Технологические методы дезактивации.	
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.	5
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.	5
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.	6
ВСЕГО			42

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебный план не предусматривает курсового проектирования по данной дисциплине. По курсу обучения запланированы практические занятия по соответствующим темам, представленным в таблице 3.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с вопросами к зачету и формируемыми компетенциями представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	1-9	1-9	1-60
ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии	1-9	1-9	1-60
ПК-8 -способность владеть основными методами защи-	1-9	1-9	1-60

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.			
ПК-21-готовность к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в животноводстве.	1-9	1-9	1-60

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Сюняев Н.К. Общая радиобиология. Учебное пособие. / Н.К. Сюняев, Н.В. Ергольская, Т.Е. Алешина. - Калуга: Издательство КУГ имени К.Э. Циолковского, 2015. -196с.

6.2. Дополнительная литература

1. Алексахин Р.М., Проблемы радиозэкологии / 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 радиозэкология / А.А. Лурье. - М.: Издательство 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.
8. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 03.08.2018) Статья 369. Государственный надзор за соблюдением требований ядерной и радиационной безопасности

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сюняев Н.К., Методическое пособие для выполнения лабораторно- практических занятий по дисциплине "Сельскохозяйственная радиология" студентами агрономического, зооинженерного, экономических факультетов очной и заочной форм обучения/ Н.К. Сюняев, О.А. Устюжанина.- Калуга, 2006.-58с.

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

1. Официальный сайт Ядерного общества России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsrus.ru/>
2. Справочно-правовая система «Консультант плюс»

6.5. Программное обеспечение

Таблица 6 - 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)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём тестирования, проведения письменных проверочных работ и устного опроса после изучения каждой темы.

Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование информационных технологий и систем обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;
- возможность детально и персонализировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Определенные компетенции также приобретаются студентом в процессе написания реферата по данной дисциплине, а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данного вида работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Оценка тестов и проверочных работ проводится по следующей шкале:

Диапазоны итоговой оценки

Процент правильных ответов	Оценка
80-100	отлично
70-79	хорошо
60-69	удовлетворительно
59 и менее	неудовлетворительно

Сдача задолженностей по пропущенным занятиям, проверочным работам и тестам осуществляется студентами на отработках согласно графику консультации преподавателя.

Устный ответ и письменные работы оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу (таблица 7).

Таблица 7 – Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной проверочной работе

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; в) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, в) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи.
	Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

Виды текущего контроля: тестирование, опрос, контрольная работа, собеседование.

Итоговый контроль – зачет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий по данной дисциплине имеется лаборатория, радиометрические и дозиметрические приборы, стандартное лабораторное оборудование, мультимедийная система, радиоактивные образцы почв, плакаты и учебники.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения

Для лучшего усвоения материала студентами преподаватель обязан в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Во-вторых, ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемыми в инженерном обустройстве территории. Далее, согласно учебному плану, на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий. Преподаватель обязан довести до сведения студентов темы для самостоятельного изучения, обозначить виды самостоятельной работы студентов и виды их контроля. Студенты обязаны выполнить в полном объеме все требования при самостоятельной подготовке по дисциплине. При рассмотрении каждой темы преподаватель должен последовательно и логично раскрыть вопросы по рекомендуемому плану лекции. Особое внимание необходимо уделить основным дидактическим единицам. При рассмотрении темы преподаватель должен пояснить студентам значение понятия и необходимо увязать его со следующим вопросом. В конце лекции, а также в заключение каждой темы (если она занимает несколько лекционных занятий) преподаватель должен обобщать представленный им материал и спрашивать студентов, есть ли у них вопросы по пройденному материалу. В начале следующей лекции преподаватель должен сначала кратко напомнить, о чем шла речь на прошлой лекции и только потом читать студентам новый материал. С целью повышения интереса студентов к дисциплине и иллюстрации теоретического материала рекомендуется приводить в каждой теме конкретные примеры из действующей практики.

После изучения на лекциях каждой темы и самостоятельного изучения с целью закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по вопросам для самопроверки, либо используя тесты. При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить, работая с картами разного масштаба и содержания. Оформленную работу студент должен своевременно защитить преподавателю на занятиях или в дни консультаций.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по курсу направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях. Она должна способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время. При выполнении самостоятельной работы студент должен прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, рекомендуемых преподавателем, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях и представить его для отчета в форме конспекта, доклада, сообщения, графических работ, быть готовым к ответам на вопросы по изученной теме, написанию контрольных работ, тестовых заданий. Для подготовки к практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для выяснения их на предстоящем занятии. В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

Студент обязан знать содержание дисциплины, объем самостоятельной работы. Систематически выполнять задания по внеаудиторной работе и своевременно представлять их преподавателю на проверку. В случае невыполнения студентом требований по изучению дисциплины, преподаватель в праве не допустить его к зачету, информировать заведующего кафедрой и деканат о посещаемости и успеваемости студентов. При самоподготовке студент должен определить сущность вопроса, выделить главные положения, проанализировать лекционный конспект, основную и дополнительную литературу по данному вопросу; проанализировать иллюстративный учебный материал рисунки, схемы, графики, табличные значения; обобщить и законспектировать основной материал, составить словарь терминов по изучаемой теме, проработать вопросы для самопроверки, представленных в соответствующем разделе, выполнить тест или решить предлагаемые задачи.

Со стороны преподавателя с целью определения качества усвоения материала должен проводиться оперативный контроль путем проверки конспектов, проведения опросов в устной форме и контрольных работ, тестовых заданий – в письменной форме.

Таблица 8 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Предмет и задачи сельскохозяйственной радиологии	Л	Лекция-установка	2
2	Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения с помощью дозиметров ДБГ, ДРОЗД	ПЗ	Ситуационная задача	4
3	Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6	ПЗ	Ситуационная задача	4
4	Источники ионизирующих излучений	Л	Лекция-беседа	4
5	Методика прогноза содержания ¹³⁷ Cs в продуктах животноводства и составления рационов кормления с/х животных загрязненными кормами	ПЗ	Ситуационная задача	4
6	Прогнозная оценка дозовой нагрузки на население, проживающее на загрязненной территории	ПЗ	Ситуационная задача	4
Всего:				22

Общее количество контактных часов, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 22 часов (30,6% от объёма аудиторных часов по дисциплине).

Приложение Б

Таблица 9 – Показатели и методы оценки результатов подготовки бакалавра по направлению подготовки /специальности

№ п/п	Результаты обучения (освоенные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать основные нормативные документы по применению радиационных технологий в сельском хозяйстве, основные виды радиационной техники, применяемой в АПК</p> <p>Уметь измерять дозу и мощность дозы внешнего облучения; осуществлять применение радиационных технологий; отбирать пробы природных и сельскохозяйственных объектов в соответствии с задачами и принятыми стандартами и нормативами</p> <p>Владеть навыками работы с современными источниками информации: научная периодика, интернет, банки данных и др.</p>	Опрос, собеседование, тестирование, контрольная работа	<p>Раздел 1 Темы 1-5</p> <p>Раздел 2 Темы 6-9</p>
2	ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии	<p>Знать современные нормы радиационной безопасности, основы биологического действия ионизирующего излучения; основные виды современного радиометрического и спектрометрического оборудования, дозиметрических приборов, их возможностей и ограничений</p> <p>Уметь оценивать реальную опасность действия радиации; подбирать индивидуальные средства защиты для персонала, применять нормативные документы для оценки содержания радионуклидов в объектах окружающей среды; осуществлять измерение и контроль уровней содержания радионуклидов в сельскохозяйственных объектах;</p> <p>Владеть навыками работы с радиометрическими, спектрометрическими и дозиметрическими приборами.</p>	Опрос, собеседование, тестирование, контрольная работа	<p>Раздел 1 Темы 1-5</p> <p>Раздел 2 Темы 6-9</p>
3	ПК-8 -способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных	<p>Знать основы радиоэкологической экспертизы; основы сертификации и мониторинга в сфере сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь измерить, провести идентификацию и оценить уровни содержания радионуклидов в сельскохозяйственных объектах, кормах и готовой продукции.</p>	Опрос, собеседование, тестирование, контрольная работа	<p>Раздел 1 Темы 1-5</p> <p>Раздел 2 Темы 6-9</p>

	последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.	Владеть навыками выполнения основных видов анализов содержания загрязняющих веществ в почвах;		
4	ПК-21-готовностью к изучению научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта в животноводстве	Знать основы дозиметрии ионизирующего излучения; Уметь на основе анализа радиоэкологической ситуации и существующих нормативов разработать стратегию и основные принципы ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территорий. Владеть навыками работы с современными источниками информации: научная периодика, интернет, банки данных и др. продукции...	Опрос, собеседование, тестирование, контрольная работа	Раздел 1 Темы 1-5 Раздел 2 Темы 6-9



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 зоотехнический
Кафедра землеустройства и кадастров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственная радиобиология
(приложение для заочной формы обучения)

для подготовки бакалавров

Направление 36.03.02 «Зоотехния»

Профили «Кинология», «Технология производства продукции скотоводства»

Курс 4

Семестр 8

Калуга, 2018

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. единицы (72 часа), из них аудиторная работа 8 часов, самостоятельная работа 60 часов, контроля – 4 часа. Их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	зач. ед.	Трудоёмкость	
		часов	по семестрам
			6
Итого академических часов по учебному плану	2,0	72	72
Контактные часы всего, в том числе	0,2	8	8
Лекции	0,1	4	4
Практические занятия (ПЗ)	0,1	4	4
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СР), в том числе	1,7	60	60
курсовая работа (проект)			
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний, др. виды	1,7	60	60
Контроль	0,1	4	4
Вид контроля			зачет

2. ТРУДОЁМКОСТЬ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 - Трудоёмкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии	36	2	2	32
Тема 1. Предмет и задачи сельскохозяйственной радиобиологии	7	1		6
Тема 2. Физические основы радиобиологии	7	1		6
Тема 3. Ядерные превращения	7		2	5
Тема 4. Источники ионизирующего излучения	7			7
Тема 5. Механизм взаимодействия ионизирующего излучения с биологической тканью	8			8
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии	36	2	2	32
Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	8	1		7
Тема 7. Действие ионизирующих излучений на людей и животных	8	1		7
Тема 8. Радиотоксикология	8			8

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	12		2	10
ИТОГО	72	4	4	64*

* - самостоятельная работа 60 ч., контроль – 4 ч.

3. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии.		тестирование	2
	Тема 3. Ядерные превращения	ПЗ№1. Радиометрическое определение удельной и объемной активности по гамма-излучению на радиометре РУБ-6	опрос, защита	2
2.	Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии		тестирование	2
	Тема 9. Использование ионизирующего излучения в растениеводстве и животноводстве. Основы радиационной безопасности	ПЗ№2. Расчет годовой дозовой нагрузки от внешнего и внутреннего облучения у человека, проживающего на территории, загрязненной ^{137}Cs .	опрос, защита	2

4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Физические основы сельскохозяйственной радиобиологии			32
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.	6
2.	Тема 2. Физические основы радиобиологии	Ведущие ученые и их открытия (Джозеф Томсон, Эрнест Резерфорд, Нильс БОР, Макс Планк, Альберт Эйнштейн, Д.Д. Иваненко, Вернер Гейзенберг, Роберт Милликен, Джеймсон)	6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Чедвик, Хидеки Юкава). Влияние открытия явления радиоактивности на развитие науки и техники.	
3.	Тема 3. Ядерные превращения	Открытие нейрона. Единицы радиоактивности. Спонтанное деление тяжелых ядер. Массовая, поверхностная и объемная радиоактивность.	5
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.	7
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.	8
Раздел 2. Прикладные вопросы сельскохозяйственной радиобиологии			32
6.	Тема 6. Закономерности загрязнения радионуклидами почвы и растений	Наведенная радиоактивность. Виды зон, на которые подразделяются загрязненные территории. Законодательные мероприятия Российской Федерации, связанные с радиоактивным загрязнением территорий. Особенности накопления радионуклидов различными видами и сортами культур. Технологические методы дезактивации.	7
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.	7
8.	Тема 8. Радиотоксикология	Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов. «Содержание» и «концентрация» радионуклида в организме. Группы радионуклидов по тропности к определенным органам и тканям.	8

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Выведение радионуклидов из организма.	
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.	10
ВСЕГО			64

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий (семинаров), вопросов к зачету и формируемыми компетенциями представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	1-9	1-2	1-60
ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии	1-9	1-2	1-60
ПК-8 -способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.	1-9	1-2	1-60
ПК-21-готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в животноводстве.	1-9	1-2	1-60

Приложение к рабочей программе составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и учебным планом КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева для студентов заочного отделения по направлению 36.03.02 «Зоотехния», профили «Кинология», «Технология производства продукции скотоводства».