

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.07.2021 17:23:45

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета
А.В. Акинчин

« 19 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине « Радиобиология »

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. №894.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 682н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

Составитель: доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, канд. с.-х. наук Куликова М. А.

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«15» авг 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



Ширяев А. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____



Куликова М. А.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения:

Цель изучения дисциплины – формирование представлений, теоретических знаний и практических умений и навыков по основам радиобиологии, дать студентам теоретические знания и практические навыки организации ведения сельскохозяйственного производства на радионуклидно загрязненной территории, получения гарантированно нормативно безопасной сельскохозяйственной продукции путем внедрения комплекса мероприятий, направленных на снижение интенсивности миграции радионуклидов в системе почва – растения – животные – человек; ознакомить студентов с основами методологии оценки радиологической ситуации на загрязненной территории и разработкою соответствующих противорадиационных мероприятий; методами определения содержания отдельных радионуклидов в почве, воде, растениях природных и аграрных экосистем, пищевых продуктах растительного и животного происхождения.

1.2 Задачи:

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ биологического действия ионизирующих излучений на живые организмы, в основном сельскохозяйственные растения и сельскохозяйственные животные;
- определение радиочувствительности живых организмов отдельных таксономических групп;
- поиск путей модификации последствий радиационного поражения; выявление сельскохозяйственных угодий, загрязненных радиоактивными веществами, и определение их концентраций;
- изучение миграции радиоактивных веществ в объектах сельскохозяйственного производства и путей, которыми они попадают в сельскохозяйственные растения и организм сельскохозяйственных животных;
- изучение биологического действия ионизирующих излучений инкорпорированных радиоактивных веществ на сельскохозяйственные растения и сельскохозяйственных животных;
- разработка основ рационального использования загрязненных радиоактивными веществами сельскохозяйственных угодий для получения нормативно безопасной продукции с учетом специфики загрязнения и почвенно-климатических условий регионов;
- разработка научно-обоснованной системы ведения растениеводства и кормопроизводства на радионуклидно загрязненных территориях; путей и способов использования загрязненной радионуклидами сельскохозяйственной продукции.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина

Введение в профессиональную деятельность относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.29) основной образовательной программы.

2.2 Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин на которых базируется данная дисциплина	1. Микробиология
	2. Геология
	3. Биология и теория эволюции
	4. Почвоведение с основами геологии
	5. Экология животных и микроорганизмов
	6. Экологическое земледелие
Требования к «входным» знаниям умениям и навыкам:	
Знать	31 фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; 32 применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уметь	У1 Уметь разрабатывать рациональные направления использования загрязненных радиоактивными веществами сельскохозяйственных угодий для получения нормативно безопасной продукции с учетом специфики загрязнения и почвенно-климатических условий регионов;
	У2 Уметь разрабатывать научно-обоснованной системы ведения растениеводства и кормопроизводства на радионуклидно загрязненных территориях;
	У3 Уметь проводить оценку прогнозировать изменения радиоэкологической ситуации, включая случаи возникновения вероятностных загрязнений в результате возникновения внештатных ситуаций на предприятиях ядерно-топливного комплекса.

Дисциплина читается в 6 семестре, поэтому предшествует «Геоэкологии», «методам экологических исследований и экологической экспертизе», «современные экологические проблемы», «техногенные системы и экологический риск», «радиобиологии» «методам экологических исследований и экологической экспертизе», «современные экологические проблемы», «техногенные системы и экологический риск», «биоразнообразие и охране окружающей среды».

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.01).

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<p>Знать: закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования</p> <p>Уметь: разрабатывать мероприятия, направленные на получение радиологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования</p> <p>Владеть: Методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..</p>

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов.

4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
Формы обучения	Очная
Семестр (курс) изучения дисциплины	6
Общая трудоемкость, всего, час	108
<i>зачетные единицы</i>	3
1. Контактная работа	
1.1 Контактная аудиторная работа (всего)	48,25
В том числе:	
Лекции (<i>Лек</i>)	24
Практические занятия (<i>Пр</i>)	12
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)	12
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	-
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет (<i>КЗ</i>)	0,25
Экзамен (<i>КЭ</i>)	-
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНKP</i>)	-
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	6
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	
	53,75
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	16
Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям	16
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	8
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка презентаций (контрольной работы)	3,75
Подготовка к зачету	10

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час
	Очная форма обучения

	Всего	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4		6
Модуль 1. «Теоретические основы радиобиологии»	39,75	8	4	4	23,75
1. Предмет, цели и задачи радиобиологии.	9,75	2	2	-	5,75
2. Физические основы радиобиологии.	12	2	-	2	8
3. Биологическое действие ионизирующих излучений.	9	2	-	2	5
4. Основы радиационной безопасности.	8	2	1	-	5
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	1	-	1	-	-
Модуль 2. «Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства»	29	6	4	4	15
1. Радиоэкологический мониторинг как составляющая часть радиобиологии и радиоэкологии.	9	2	2	-	5
2. Миграция радиоактивных веществ в объектах окружающей среды и сельского хозяйства.	9	2	-	2	5
3. Почва как основной источник миграции радионуклидов по трофическим цепям	10	2	1	2	5
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	1	-	1	-	-
Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами»	33	10	4	4	15
1. Организации агропромышленного производства и безопасного проживания на территории, загрязненной радионуклидами.	15	4	2	2	5
2. Мероприятия по уменьшению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную	11	4	-	2	5

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4		6
продукцию.					
3. Использование ионизирующих излучений агропромышленном производстве.	9	2	2	-	5
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	1	-	1	--	-
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-				
<i>Текущие консультации</i>	-				
<i>Установочные занятия</i>	-				
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25				
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	48,25	24	12	12	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	6				
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	53,75				

4.3. Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины
1
Модуль 1. «Теоретические основы радиобиологии»
1. Предмет, цели и задачи радиобиологии. История становления и этапы развития. Проблемы современной радиобиологии. Основы радиационной безопасности. Выполнение работ с источниками ионизирующего излучения и на радионуклидно загрязненной территории
2. Физические основы радио-биологии. Явление радиоактивности, типы ядерных превращений. Ионизирующее α , β , γ - излучения. Характеристики излучений некоторых природных радионуклидов, а также радионуклидов, которые возникают при их распаде.
3. Биологическое действие ионизирующих излучений. Взаимодействие различных типов излучений с веществами живых клеток. Радиационно-химические повреждения нуклеиновых кис-лот. ДНК - мишень действия ионизирующей радиации.

Наименование модулей и разделов дисциплины
1
4. Основы радиационной безопасности. Основные пути формирования лозы облучения организма. Особенности проведения сельскохозяйственных работ на территории, загрязненной радионуклидами. Методы защиты от ионизирующих излучений
5.Итоговое занятие
Модуль 2. «Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства»
1.Радиоэкологический мониторинг как составляющая часть радиобиологии и радиоэкологии. Общие положения о радио-экологическом мониторинге Положение о государственной системе мониторинга окружающей среды. Принципы зонирования радиоактивного загрязнения территории.
2. Миграция радиоактивных веществ в объектах окружающей среды и сельского хозяйства. Источники и характер радионуклидного загрязнения территории.
3. Почва как основной источник миграции радионуклидов по трофическим цепям в отдаленный период развития радиационной ситуации. Влияние физико-химических свойств радионуклидов, типа почвы и биологических особенностей растений на накопление радионуклидов сельскохозяйственными культурами.
4. Итоговое занятие
Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами»
1. Организации агропромышленного производства и безопасного проживания на территории, загрязненной радионуклидами. Фазы развития радиационной ситуации после ядерных и радиационных аварий. Структура формирования дозы облучения населения в отдаленный период развития радиационной ситуации Коллективная эффективная эквивалентная доза облучения населения и потоки радионуклидов с сельскохозяйственной продукцией.
2. Мероприятия по уменьшению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию. Закономерности радиоактивного загрязнения сферы сельскохозяйственного производства после ядерных и радиационных аварий.
3. Использование ионизирующих излучений агропромышленном производстве. Классификация радиационно-биологических технологий в агропромышленном производстве. Предпосевное облучение семян в стимулирующих дозах для увеличения продуктивности растений.
4.Итоговое занятие

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1.Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
			Общая аудиторная нагрузка	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Всего по дисциплине		ОПК-1.3	108	24	12	12	53,75	Зачет	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	31	60	
Модуль 1. «Теоретические основы радиобиологии»		ОПК-1.3	39,75	8	4	4	23,75		10	19
1. Предмет, цели и задачи радиобиологии.			9,75	2	2	-	5,75	Устный опрос Защита практических		
2. Физические основы радио-биологии.			12	2	-	2	8	Устный опрос Защита практических		
3. Биологическое действие ионизирующих излучений.			9	2	-	2	5	Устный опрос Защита практических		
4. Основы радиационной безопасности.			8	2	1	-	5	Устный опрос Защита практических		
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>			1	-	1	-	-	Тестирование Устный опрос		
Модуль 2. «Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства»		ОПК-1.3	29	6	4	4	15		11	22
1. Радиоэкологический мониторинг как составляющая часть радиобиологии и радиоэкологии.			9	2	2	-	5	Устный опрос Защита практических		
2. Миграция радиоактивных веществ в объектах окружающей среды и сельского хозяйства.			9	2	-	2	5	Устный опрос Защита практических		
3. Почва как основной источник миграции радионуклидов по трофическим цепям			10	2	1	2	5			
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>			1	-	1	-	-	Устный опрос Защита практических		

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
			Общая аудиторная нагрузка	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Всего по дисциплине		ОПК-1.3	108	24	12	12	53,75	Зачет	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	31	60	
Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами»		ОПК-1.3	33	10	4	4	15	Устный опрос Защита практических	10	19
1. Организации агропромышленного производства и безопасного проживания на территории, загрязненной радионуклидами.			15	4	2	2	5	Устный опрос Защита практических		
2. Мероприятия по уменьшению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.			11	4	-	2	5	Устный опрос Защита практических		
3. Использование ионизирующих излучений агропромышленном производстве.			9	2	2	-	5	Устный опрос Защита практических		
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>			1	-	1	--	-	Тестирование Устный опрос		
<i>II. Творческий рейтинг</i>			39,75	8	4	4	23,75	Оценка выполнения индивидуального творческого задания	2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>			9,75	2	2	-	5,75	Оценка личностных качеств обучающегося, проявленных при изучении дисциплины	3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>			12	2	-	2	8	+		

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая аудиторная нагрузка	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самост. работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Всего по дисциплине		ОПК-1.3	108	24	12	12	53,75	Зачет	51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60	
II. Промежуточная аттестация			9	2	-	2	Зачет	15	25	

5.2. Оценка знаний студентов

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практиче-	25

	ской деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний обучающихся на занятии

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- обучающийся усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- обучающийся показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» определяется на основании следующих критериев:

- обучающийся допускает грубые ошибки в ответе и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- обучающийся демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- обучающийся не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Радиобиология : учебник [по направлению подготовки (специальности) 111801 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и

направлению подготовки (специальности) 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр" и "магистр") / ред.: Н. П. Лысенко, В. В. Пак. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2012. - 576 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1330-0

6.2. Дополнительная литература

1. Практикум по радиобиологии: учебное пособие / Н. П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина и др. - М. : Колосс, 2008. - 399 с.
2. Роменский, Р. В. БелГСХА. Конспекты лекций по ветеринарной радиобиологии : учебное пособие / Р. В. Роменский, Н. В. Роменская ; БелГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2006. - 178 с.
3. Сахаров, В. К. Радиоэкология : учебное пособие / В. К. Сахаров. - М. : Лань, 2006. - 320 с.

6.2.1. Периодические издания

1. Земледелие: теоретический и научно-практический журнал. <http://www.jurzemledelie.ru/>
2. Биология в сельском хозяйстве / Орловский государственный аграрный университет / <https://e.lanbook.com/journal/2247#journal>
3. Фиторазнообразие Восточной Европы / Учреждение Российской академии наук Институт экологии Волжского бассейна РАН/ <https://e.lanbook.com/journal/2410#journal>
4. Экология и безопасность жизнедеятельности / Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет/ <https://e.lanbook.com/journal/2472#journal>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсо-

вых работ, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

6.3.2. Видеоматериалы

1. Открытая биология. Версия 2.6. «Физикон», 2005. Регистрационный номер JA707283. Автор курса Д.И. Мамонтов. Под ред. А.В. Маталина.

2. Глобальные проблемы человечества [Видео]. – Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=AWFiSzsvMVI>

3. Закон Вернадского — БИОСФЕРА ЕДИНЫЙ ОРГАНИЗМ

<http://www.youtube.com/watch?v=xVBy-WAfDcU>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа

http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/librariy/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iaatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф

http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
№933 Лаборатория биологии	Специализированная мебель на 30 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна настольная, доска меловая настенная. Планшет «Информация» (2), Планшет «Красная книга», Планшет «Остановись, мгновенье» Количество посадочных мест 30
№937 Кабинет экологических основ природопользования	Специализированная мебель на 30 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна настольная, доска меловая настенная. Планшет «Информация» (3), Планшет НТО «Эколог», Планшет «НИР», Планшет «Экологическая ситуация в Белгородской области», Планшет «Экологический вестник», Планшет «Экологический манифест» Количество посадочных мест 28
№503 Лаборатория экологии (компьютерный класс)	15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Имеется система видеонаблюдения
№422 Лекционная аудитория	Интерактивная доска, кафедра стационарное демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран) стулья 42 шт., и столы 21 шт. ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Mб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black

HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

7.2. Обеспечение лицензионного и свободного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Кафедра	№, наименование	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа	Количество посадочных мест
Кафедра земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры	№503 Лаборатория экологии (компьютерный класс)	<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии -бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020) - Экология.1С-КСУ: Охрана окружающей среды. Академическая версия. Сублицензионный договор №0018-943/18 от 21.10.2018. Срок действия лицензии -бессрочно. (отечественное ПО 	15
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)		<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №26 на передачу неисключительных прав от 26.12.2019. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019).Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения</p>	

7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежу-

точная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем)).

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Радиобиология**

направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
профиль Экология в АПК

год начала подготовки - 2021

п. Майский, 2021

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочные средства	
						Текущий контроль	Промежуточные
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования	Модуль 1.»Теоретические основы радиобиологии»	устный опрос	итоговое стиропро вопро зачслу
						тестирование	
					Модуль 2. «Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства»	устный опрос	итоговое стиропро вопро зачслу
			тестовый контроль				
			Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами »		устный опрос	итоговое стиропро вопро зачслу	
					тестирование		
Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: разрабатывать мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной про-			Модуль 1.»Теоретические основы радиобиологии»	Подготовка презентаций	итоговое стиропро вопро зачслу	
					тестирование		
				Модуль 2. «Радиационный мониторинг	Подготовка презентаций	итоговое стиропро	

				дукции в области экологии и природопользования	сферы сельскохозяйственного производства»	тестовый контроль	вопрос зачету
					Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами »	Подготовка презентаций	итого стирор
						тестовый контроль	вопрос зачету
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: Методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения.	Модуль I.»Теоретические основы радиобиологии»	Ситуационные задачи	итого стирор
					тестирование	вопрос зачету	
					Модуль 2. «Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства»	Ситуационные задачи	итого стирор
						тестовый контроль	вопрос зачету
					Модуль 3. «Обеспечение безопасного проживания населения и ведения сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной радионуклидами »	Ситуационные задачи	итого стирор
						тестовый контроль	вопрос зачету
						тестовый контроль	рат

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкала оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено/неудовлетворительно</i>	<i>Зачтено/удовлетворительно</i>	<i>Зачтено/хорошо</i>	<i>Зачтено/отлично</i>
ОПК-1	ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Частично способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Владеет способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Свободно владеет способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования
	Знать: закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования	Допускает грубые ошибки в закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования	Может изложить закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования	Знает закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования	Аргументировано излагает закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий с целью улучшения природопользования
	Уметь: разрабатывать	Не умеет разрабаты-	Частично умеет раз-	Способен разрабаты-	Способен разрабатывать

	мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования	вать мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования	рабатывать мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования	вать мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования	мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции в области экологии и природопользования
	Владеть: методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..	Не владеет методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..	Частично владеет методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..	Владеет методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..	Свободно владеет методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения..

3. Типы экзаменов, заданий и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Текущий контроль

Устный опрос

1. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
 2. Радиолиз воды и растворенных в ней веществ, роль этого явления в реализации лучевого процесса.
 3. Режим кормления и содержания животных при радиоактивном загрязнении окружающей среды.
 4. Характеристика атомных электростанций, пути утилизации радиоактивных отходов.
 5. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений.
 6. Источники ионизирующих излучений и радиоактивных загрязнений окружающей среды.
 7. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
 8. Основы радиационной безопасности.
 9. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере.
 10. Методы защиты животных от РВ в животноводческих помещениях.
 11. Профилактика поражений животных РВ.
 12. Радиоактивное загрязнение с/х растений при некорневом поступлении.
 13. Схема миграции радионуклидов по биологическим цепям.
 14. Радиационные технологии в животноводстве.
1. Абсолютный и расчетный методы измерения радиоактивности.
 2. Генетическое действие ионизирующих излучений.
 3. Метаболизм радионуклидов в организме с/х животных.
 4. Основные принципы организации радиационного контроля в животноводстве.
 5. Радиоактивность, единицы активности, ионизирующие излучения и единицы их измерения.

6. Краткая характеристика радиоактивных выпадений, вызванных аварией на чернобыльской АЭС.
7. Формирование радиоактивного следа, локальные и глобальные выпадения.
8. Характеристика радиоактивных излучений, взаимодействие их с веществом.
9. Типы ядерных превращений, пути использования ядерной энергии в мирных целях.
10. Краткая характеристика острой лучевой болезни у животных при общем равномерном облучении.
11. Загрязнение продукции в ближайший и отдаленный периоды после выпадения радиоактивных продуктов ядерного деления.
12. Основные принципы ведения сельского хозяйства на территориях, загрязненных радиоактивными веществами.
13. Использование ионизирующих излучений в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.
14. Последствия сочетанного радиационного воздействия.
15. Закон радиоактивного распада (постоянная распада, период полураспада), практическое значение.
16. Методы определения загрязнения радиоактивными веществами объектов ветеринарного надзора.
17. Лучевые ожоги, причины, особенности течения, лечения и профилактики.
18. Радиочувствительность и радиопоражаемость сельскохозяйственных животных, факторы их определяющие.
19. Убой пораженных радионуклидами животных на мясо, ветеринарно-санитарная экспертиза получаемой при этом продукции.
20. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
21. Радиолиз воды и растворенных в ней веществ, роль этого явления в реализации лучевого процесса.
22. Режим кормления и содержания животных при радиоактивном загрязнении окружающей среды.
23. Характеристика атомных электростанций, пути утилизации радиоактивных отходов.

Тестирование

Примеры тестовых задания

Модуль 1

1. Кто и в каком году открыл X – лучи?

а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году;

- б) Анри Беккерель 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри 1898 год.

2. Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности?

- а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году ;
- б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

3. Кто и в каком году открыл радиоактивные свойства полония и радия?

- а) Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году ;
- б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

4. Кто наблюдал впервые явление искусственной радиоактивности?

- а) Энрико Резерфорд 1919 год (α -частицы ${}^4\text{He}$ и ${}^{14}\text{O}$), а в 1934 г. И. Кюри и Ф. Жолио – Кюри искусственную радиоактивность Al, Mg, В;
- б) Анри Беккерель в 1896 году;
- в) Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году ;.

5. Сельскохозяйственная радиобиология изучает ...

- а) закономерности биологического действия ИИ на биологические объекты;
- б) закономерности биологического действия ИИ на растения, животных; методы радиационной экспертизы сельскохозяйственных объектов; разработка методов ведения с.-х. производства в чрезвычайных ситуациях;
- в) общие закономерности взаимодействия ИИ с веществами

Модуль 2

1. Электронный захват сопровождается.. .

- а) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;
- б) выделением энергии в виде альфа - излучения и образование атома нового химического элемента, располагающегося на 2 ячейки вправо от материнского ;
- в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

2. Самопроизвольное деление ядер сопровождается ...

- а) нейтронами и излучением, образованием тяжелых ядер ${}^{90}\text{Kr}$ и ${}^{140}\text{Ba}$;

- б) выделением энергии в виде 2 квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского. ;
- в) выделением энергии в виде характеристического рентгеновского излучения и образованием атома нового химического элемента, располагающегося на 1 ячейки влево от материнского.

3. Термоядерные реакции сопровождаются ...

- а) синтезом ядра атома гелия (α - излучение) и нейтронного излучения.;
- б) нейтронным излучением, образованием тяжелых ядер K_r – 90 и Ba-140;
- в) выделением энергии в виде β -излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

4. Перечислите фотонные (электромагнитные) виды ИИ

- а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;
- в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

5. Перечислите корпускулярные виды ИИ ...

- а) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- б) видимое, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения ;
- в) бета-излучение, нейтронное, протонное, альфа-излучение, тяжелые ядра деления урана.

Модуль 3

1. Схема миграции радионуклидов во внешней среде ...

- а) водная среда ® воздух ® почва растения®животные ®человек;
- б) космос® атмосфера® почва® растения®животные®человек;
- в) атмосферный воздух (тропосфера, стратосфера) ® почва® растения ® животные ® человек. .

2. Виды облучения по времени воздействия ИИ ...

- а) Острое, хроническое, фракционированное;
- б) Местное, общее (тотальное);
- в) Внешнее, внутреннее, сочетанное.

3. Виды облучения по месту нахождения источника ИИ ...

- а) Острое, хроническое, фракционированное;
- б) Местное, общее (тотальное);
- в) Внешнее, внутреннее, сочетанное.

4. Виды доз ИИ по степени радиопоражаемости ...

- а) малые, сублетальные, летальные: ЛД 50/30, ЛД100 /30;
- б) экспозиционная, поглощенная, эквивалентная;
- в) биологическая, эффективная, годовая эффективная.

5. Виды радиационного поражения животных ...

- а) опухолевые формы, неопухолевые формы;
- б) дисгормональные состояния, склеротические процессы, гипопластические состояния;
- в) Лучевые реакции, ОЛБ, ХЛБ, лучевые ожоги кожи, отдаленные последствия и др.

6. Критерии радиопоражаемости животных по летальной дозе ...

- а) выздоровление или гибель;
- б) ЛД-50/30, ЛД - 100/30;
- в) Изменения со стороны периферической крови, органов иммунной системы и др.

7. Критерии радиочувствительности с.-х. культур ...

- а) потеря листьев, цветков;
- б) гибель растений;
- в) Снижение урожайности на 50 % (Дэксп. = 2 – 25 кР), посевные качества семян (непригодны при Дэксп. = 1 -23,5 кР, зависит от вида и фазы вегетации).

Промежуточный контроль

Итоговое тестирование (в УМК на сайте)

Зачет

1. Предмет, цели и задачи радиобиологии.
2. Проблемы современной радиобиологии. Проблемы и задачи в связи с а Чернобыльской катастрофой и аварией на АЭС «Фукусима-1».
3. Физические основы радиобиологии.
4. Характеристики излучений некоторых природных радионуклидов, а также радионуклидов, которые возникают при их распаде.
5. Биологическое действие ионизирующих излучений.
6. Токсичность радионуклидов.
7. Генетические эффекты. Радиочувствительность и радиоустойчивость организмов.

8. Радиозэкологический мониторинг как составляющая часть радиобиологии и радиозэкологии.
9. Положение о государственной системе мониторинга окружающей среды. Площади и зоны радиоактивного загрязнения.
10. Методы комплексного радиационного обследования загрязненных территорий.
11. Источники и характер радионуклидного загрязнения территории.
12. Взаимодействия радионуклидов с различными компонентами экосистем.
13. Почва как основной источник миграции радионуклидов по трофическим цепям в отдаленный период развития радиационной ситуации.
14. Влияние физико-химических свойств радионуклидов, типа почвы и биологических особенностей растений на накопление радионуклидов сельскохозяйственными культурами. «Старение» радионуклидов;
15. Зонирование загрязненности населенных пунктов после аварии на ЧАЭС.
16. Принципы организации агропромышленного производства и безопасного проживания на территории, загрязнённой радионуклидами.
17. Коллективная эффективная эквивалентная доза облучения населения и потоки радионуклидов с сельскохозяйственной продукцией.
18. Оценка радиационной критичности агроэкосистем.
19. Закономерности радиоактивного загрязнения сферы сельскохозяйственного производства после ядерных и радиационных аварий.
20. Перепрофилирование агропромышленного производства на загрязнённых радионуклидами территориях.
21. Радиационно-биологические технологии в пищевой промышленности: радиационная дезинсекция продуктов, радиационная пастеризация и консервация.

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Текущий контроль

Подготовка презентаций

1. Действие ионизирующих излучений на клетку животных и растений.
2. Поражающие факторы ядерного взрыва.

3. Способы групповой защиты животных от радиационного поражения.
4. Действие продуктов ядерного взрыва на растения.
5. Поступление РВ с воздухом в организм. Процессы, происходящие при этом.
6. Токсичность радионуклидов, факторы, определяющие степень их биологического действия.
7. Понятие об изотопах, изомерах, изотонах и изобарах.
8. Естественная и искусственная радиоактивность.
9. Лучевые ожоги, диагноз, прогноз, лечение.
10. Механизм биологического действия ионизирующих излучений на организм сельскохозяйственных животных.
11. Методы прижизненного обнаружения радионуклидов в организме животных, на чём они основаны.
12. Пути утилизации отработанного ядерного топлива.
13. Классификация радионуклидов по их тропности к тканям и органам.
14. Острая и хроническая лучевая болезнь.
15. Ионизирующие излучения, их характеристика и единицы измерения.
16. Аварии на Чернобыльской АЭС и в Уиндскейле в сравнительном аспекте.
17. Радиационная чувствительность животных. Факторы, ее определяющие.
18. Экологические аспекты хронической лучевой болезни.
19. Типы ядерных превращений.
20. Категории облучаемых лиц и группы критических органов.
21. Теории, объясняющие механизм биологического действия ионизирующих излучений.
22. Правила отбора проб растениеводческой продукции.
23. Особенности лучевой болезни разных видов животных.
24. Методика определения радиоактивной зараженности прибором ДП-5В.
25. Убой пораженных радионуклидами животных на мясо и его использование.
26. Классификация радионуклидов по степени радиационной опасности.
27. Фармакохимические средства защиты организма от действия радиации.
28. Влияние ионизирующих излучений на зародыш, эмбрион, плод и течение беременности.
29. Отбор проб сельскохозяйственной продукции.
30. Доза внешнего облучения в сутки для различных видов животных, вызывающая 100% гибель.
31. Нормы радиационной безопасности, область их применения. Категории облучаемых лиц, группы критических органов, основные дозовые пределы облучения и допустимые уровни.
32. Влияние ионизирующей радиации на иммунологическую реактивность животных.
33. Радиометрия и дозиметрия ионизирующих излучений.
34. Теории, объясняющие фармакохимическое действие радиопротекторов.
35. Радиоэкология, цели и задачи.

36. Теория прямого и опосредованного действия ионизирующих излучений на организм животных.
37. Методы прижизненного контроля радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных животных.
38. Токсикология Sr^{90} .
39. Формирование следа радиоактивного облака. Характеристика зон радиоактивного заражения.
40. Видовые особенности течения лучевой болезни у сельскохозяйственных животных.
41. Влияние различных факторов на характер и тяжесть лучевых поражений.
42. Диагностическая ценность лабораторных исследований крови при лучевой болезни.
43. Методы определения радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства.
44. Радиолиз воды.
45. Комбинированные лучевые поражения.
46. Миграция радионуклидов по звеньям наземной пищевой цепи.
47. Индикатор универсальный МС-04-Б, техника работы.
48. Экспрессные методы определения объемной и удельной загрязненности продуктов растениеводства и животноводства.
49. Токсикология молодых продуктов деления.
50. Приборы, используемые для определения объемной и удельной активности гамма- и бета-излучающих нуклидов.
51. Показатель радиопоражаемости, индивидуальная устойчивость организма к действию ионизирующей радиации.
52. Этапы проведения радиохимической экспертизы.
53. Теория строения вещества, процессы возбуждения, ионизации и излучения.
54. Степени и периоды протекания острой лучевой болезни у животных.
55. Понятие о носителях, их виды и роль в радиохимическом анализе.
56. Типы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
57. Токсикология I^{131} .
58. Токсикология Cs^{137} .
59. Влияние ионизирующих излучений на отдельные органы и системы.

Тестирование

Примеры тестовых заданий

Модуль 1

1. Основные этапы развития радиобиологии. ...

а) 1 этап - описательный (1895 г до 1922 г.), 2 - становление фундаментальных принципов количественной РБ (1922 г. – 1945 гг.), 3 - дальнейшее развитие количественной РБ

б) 1 этап – 1895 г – открытие X –лучей, 2 этап -1896 – открытие естественной радиоактивности, 3- открытие двух РВ – полония и радия;

в) 1 этап – 1848 год, открытие клеточной теории Шлейденом и Шванном; 2 – 1956 г. – открытие структуры ДНК Криком и Уотсоном, 3 – 1986 г. – авария на Чернобыльской АЭС.

2. Атом химического элемента состоит из ...

а) ядра и электронов, движущихся по орбиталям.;

б) ядра и элементарных частиц;

в) ядра и нуклонов.

3. Ядро состоит из следующих элементарных частиц ...

а) из положительно заряженных (протонов), нейтральных, (нейтронов) и других элементарных частиц, между которыми существуют внутриядерные силы взаимодействия ;

б) из электронов, позитронов и нуклонов.;

в) из электронов, квантов энергии и нуклонов.

4. Чему равняется атомная масса протона (p), нейтрона (n) и электрона (e) ?

а) $p = 1,00758$ а. е.м., $n = 1,00898$ а. е.м., $e = 0,000548$ а. е.м. ;

б) $p = 1-10$ МэВ, $n = 10-20$ МэВ, $e = 20-100$ МэВ;

в) $p = 100,758$ а. е.м., $n = 100,898$ а. е.м., $e = 548$ а. е.м. .

5. Изотопы имеют ...

а) равное количество протонов и нейтронов;

б) одинаковое кол-во протонов и разное – нейтронов.;

в) Одинаковое кол-во нейтронов и раное-протонов..

Модуль 2

1. Перечислите основные виды доз, применяемые в радиобиологии

а) экспозиционная, поглощенная, биологическая (эквивалентная), эффективная;

б) радиоактивность, активность радионуклидов, мощность ;

в) мощность излучении, сила света, освещенность.

2. Экспозиционная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$).

3. Поглощенная доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$).

4. Эквивалентная (биологическая) доза измеряется в ... , его единицей в системе СГС является ..., в системе СИ ... , их соотношение

а) в биологических тканях, бэр; Зв; $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ бэр}$;

б) в глубине веществ – поглощенная энергия; рад ($1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г}$) ; $1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр}$; $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$;

в) в воздухе ; рентген – Р ($2,08 \cdot 10^9$ пар ионов ; Кл/кг; $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$).

5. Мощность дозы это - ...

а) доза отнесенная к единице времени $P = D : t$;

б) $P = D \text{ экв.} \cdot K \text{ погл}$;

в) $P = D \text{ погл.} \cdot K \text{ (ОБЭ)}$;

Модуль 3

1. Наиболее значимые РН искусственного происхождения ...

а) I-131, Cs-134 и 137, Sr-89 и 90, Pu-238 и др ;

б) радионуклиды семейств а) U-238 б) Th-232 в) U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.);

в) K-40, Rb-89 , C-14, Be-7, Be-10, H-3.

2. Порядок технологического процесса ядерной энергетики и источники загрязнения

а) добыча руд, их обогащение, переработка в ТВЭЛ - ы, АЭС, отходы АЭС (жидкие РАО, выработанные ТВЭЛ, реакторы и др.) ;

б) используются графитовых, водо-водяных, водо-графитовых, на быстрых нейтронах реакторов;

в) атомная энергетика является наиболее экологичной в обычном режиме работы, но опасной в результате аварии..

3. Нормальный природный радиационный фон составляет ...

а) Р/ч;

- б) МКР/ч;
- в) МР/ч.

4. Международные организации в области радиационной защиты ...

- а) ВОЗ, ИКАО, УЕФА;
- б) МЗ РФ, отраслевые министерства, Роспотребнадзор РФ.;
- в) МКРЗ, НКДАР ООН, МАГАТЭ.

5. Основные нормативные документы РФ в области радиационной защиты населения.

- а) ФЗ “ О радиационной защите населения”, ФЗ “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, ОСПОРБ-99 – “Основные санитарные. правила обеспечения радиационной безопасности”, НРБ-99 – “Нормы радиационной безопасности” ;
- б) санитарные правила и нормы, ГОСТ-ы, ТУ (технические условия) ;
- в) СНИП-ы, СН-ы, ветеринарно-санитарные правила.

Промежуточный контроль

Итоговое тестирование (в УМК на сайте)

Зачет

1. История становления и этапы развития.
2. Основные понятия радиобиологии (радиоактивность, радиационный фон, радионуклиды, радиорезистентность, относительная биологическая эффективность и др.) и основные единицы измерения, характеризующие плотность радионуклидного загрязнения территории, интенсивность миграции радионуклидов из почвы в растения, дозы облучения населения;
3. Явление радиоактивности, типы ядерных превращений. Ионизирующее α , β , γ - излучения.
4. Краткие физико-химические характеристики биологически значимых и наиболее опасных радионуклидов (^{131}I , ^{137}Cs , ^{90}Sr и др.)
5. Взаимодействие различных типов излучений с веществами живых клеток. Радиационно-химические повреждения нуклеиновых кислот. ДНК - мишень действия ионизирующей радиации.
6. Классификация радиобиологических эффектов: радиационная стимуляция, морфологические изменения, лучевая болезнь, ускорение старения и сокращения продолжительности жизни, гибель.

7. Сравнительная радиочувствительность видов различных таксономических групп. Причины широкой вариабельности радиочувствительности.
8. Общие положения о радиоэкологическом мониторинге.
9. Радиационная ситуация в агропромышленном производстве России и в Белгородской области
10. Государственные гигиенические нормативы содержания радионуклидов в продуктах питания и питьевой воде. Дозиметрия, радиометрия и спектрометрия ионизирующих излучений
11. Миграция радиоактивных веществ в объектах окружающей среды и сельского хозяйства.
12. Вертикальная и горизонтальная миграция радионуклидов в почве.
13. Трофические цепи миграции радионуклидов.
14. Коэффициенты накопления и перехода радионуклидов.
15. Дозиметрический мониторинг. Оценка и нормирование дозовых нагрузок.
16. Принципы радиационной безопасности и нормирования радиационного воздействия на организм человека. Допустимые дозы облучения лиц и поступления радионуклидов (СанПиН 2.6.1.2523 – 09 Нормы радиационной безопасности НРБ – 99/2009).
17. Методика дозиметрической паспортизации населенных пунктов после Чернобыльской катастрофы.
18. Рекомендации по мониторингу доз облучения населения и критических групп. Модели и методы расчета доз облучения человека.
19. Фазы развития радиационной ситуации после ядерных и радиационных аварий. Структура формирования дозы облучения населения в различные периоды развития радиационной ситуации.

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Текущий контроль

Ситуационные задачи (примерно)

Определите массовое и зарядовое числа изотопа, который получится из ядра тория ${}^{232}_{90}\text{Th}$ после трех α - и двух $\beta\beta$ -распадов.

1. Следует последовательно записать три реакции α -распада, а затем две реакции β -распада.
2. Учесть, что α -распад сопровождается вылетом ядра атома гелия ${}^4_2\text{He}$, а β -распад вылетом электрона ${}^0_{-1}\text{e}$.
3. Для определения второго продукта реакции следует воспользоваться периодической системой Д.И. Менделеева (перейти к таблице)

Решение:



Таким образом, в результате пяти последовательных распадов мы получаем химический элемент Радон с массовым числом 220 ($A=220$) и зарядовым числом 86 ($Z=86$)

Тестирование

Примеры тестовых заданий

Модуль 1

1. Естественная радиоактивность ...

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием α , β , η и p излучения.

2. Искусственная радиоактивность - ...

- а) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ;
- б) превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся изменением химических свойств.;
- в) самопроизвольное превращение ядер одних химических элементов в ядра других, сопровождающееся выделением энергии в виде ИИ под влиянием α , β , η и p излучения.

3. Альфа - распад сопровождается

- а) выделением энергии в виде α -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского;

- б) выделением энергии в виде β -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку влево от материнского ;
- в) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского.

- 4. Бета-электроновый распад сопровождается (при избытке нейтронов в ядре) ...**
- а) выделением энергии в виде β -излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
 - б) выделением энергии в виде гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
 - в) выделением энергии в виде α -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

Бета-позитронный распад (при избытке протонов в ядре) сопровождается ...

- а) выделением энергии в виде β^+ -излучения и антинейтрино, образованием атома химического элемента, располагающегося на 1 ячейку вправо от материнского;
- б) выделением энергии в виде 2-квантов гамма-излучения за счет аннигиляции позитрона и электрона орбитали, образованием атома химического элемента, располагающегося влево на одну ячейку от материнского.
- в) выделением энергии в виде α -излучения, гамма-излучения и образованием атома химического элемента, располагающегося на 2 ячейки влево от материнского.

Модуль 2

1. Мощность экспозиционной дозы

- а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;
- б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;
- в) СГС = бэр/е; (мин, час и др.) ; СИ = Зв/е; $1 \text{ Зв/е} = 100 \text{ бэр/е}$.

2. Мощность поглощенной дозы измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...

- а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ – А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;
- б) СГС – рад/с, (мин, час и др.); СИ – Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;
- в) СГС = бэр/е; (мин, час и др.) ; СИ = Зв/е; $1 \text{ Зв/е} = 100 \text{ бэр/е}$.

3. Мощность эквивалентной (биологической) измеряется (единицы СГС и СИ, их соотношение) ...

а) СГС - Р/ мин. (с, час и др.), СИ - А/кг; $1 \text{ А/кг} = 3876 \text{ Р/с}$, $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ А/кг}$;

б) СГС - рад/с, (мин, час и др.); СИ - Гр/с; Вт/кг, $1 \text{ Гр/с} = 100 \text{ рад/с}$;

в) СГС - бэр/с; (мин, час и др.); СИ - Зв/с; $1 \text{ Зв/с} = 100 \text{ бэр/с}$.

4. Детекторы ИИ, основанные на измерении первичных эффектов ионизации вещества ...

а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;

б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;

в) люкметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

5. Детекторы ИИ, основанные на измерении вторичных эффектов, обусловленных ионизацией ...

а) ионизационные и полупроводниковые камеры, пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера, коронные и искровые счетчики;

б) фотографические, сцинтилляционные (люминесцентные), химические, колориметрические, калориметрические;

в) люкметры, фотометры, ультрафиолетовые измерители и др.

Модуль 3

1. Природный радиационный фон (ПРФ) формируется ...

а) естественными и искусственными источниками ИИ;

б) космическими и земными источниками ИИ;

в) ИИ почвенных и воздушных радионуклидов РН.

2. Естественные источники ИИ и загрязнения окружающей среды РН ...

а) 1 группа - ИИ космическое первичное и вторичное; 2 группа - естественные радионуклиды - С-14, Ве-7, Ве-10, Н-3, 3 группа - К-40, Rb-89, Са-48 ; 4 группа - естественные радиоактивные семейства а) U-238 б) Th-232 в) U-235

б) воздух, вода, почва, стр. материалы;

в) гамма -, бета -, рентгеновское, нейтронное, протонное и др. .

3. Классификация космических источников ИИ, их состав ...

а) Первичные (жесткие) : (протоны, а-частицы с большой энергией); вторичные - мягкое (р - пи и m -мю мезоны, электроны, позитроны, гамма-кванты, быстрые и сверхбыстрые нейтроны.);

б) протоны, нейтроны, ядра отдачи, дейтерий, тритий и др.;

в) К-40, Rb-89, U-235, Ra-226 и др..

4. Радионуклиды наиболее широко распространенные в природе...

- а) К-40, Rb-89 ;
- б) РН естественных радиоактивных семейств U-238 , Th-232, U-235 и дочерние продукты их распада (радон, торон и др.) ;
- в) I-131, Cs-137, Sr-90 .

5. Искусственные источники ИИ и РН (в порядке возрастания их значимости)

- а) 1. Добыча полезных ископаемых, 2. Переработка бытовых отходов. 3. Использование радиобытовых приборов;
- б) 1. Сельское хозяйство, 2. медицина, 3. наука ;
- в) 1. Атомный и термоядерные взрывы, 2. Атомная энергетика, 3. Другие антропогенные источники (Сельское хозяйство, медицина, наука, бытовая техника)

Промежуточный контроль

Итоговое тестирование (в УМК на сайте)

Зачет

1. Методологические подходы к оценке доз в облучения населения.
2. Мероприятия по уменьшению поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.
3. Прогнозирование и нормирования поступления радионуклидов в сельскохозяйственные растения и организм сельскохозяйственных животных.
4. Принципы и организация ведения растениеводства. Особенности организации кормопроизводства и животноводства.
5. Ведение личных подсобных хозяйств в условиях радиоактивного загрязнения. Различные контрмеры по уменьшению поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства. Их эффективность в различные периоды развития радиационной ситуации после ядерных и радиационных аварий.
6. Использование ионизирующих излучений в агропромышленном производстве Радиационно-биологические технологии в растениеводстве: предпосевное и предпосадочной облучения семян и органов вегетативного размножения и рассады в стимулирующих дозах для увеличения продуктивности растений; облучения семян и растений для получения новых сортов; радиационная биотехнология преодоления несовместимости тканей и стимуляции роста при вегетативных прививках растений; радиационные биотехнологии борьбы с насекомыми вредителями

- сельскохозяйственных растений; радиационные технологии удлинения сроков хранения продукции растениеводства и плодоводства.
7. Сущность метода изотопных индикаторов, или меченых атомов. Его применение в биологических исследованиях, в том числе биотехнологических.
 8. Расчет мощности поглощенной дозы.
 9. Пути поступления радионуклидов в продукты питания.
 10. Лучевые поражения кожи.
 11. Состав смеси продуктов ядерного взрыва, изменение активности и изотопного состава.
 12. Режим кормления и содержания животных при радиоактивном заражении местности.
 13. Дозиметрический контроль объектов ветеринарного надзора.
 14. Основные агротехнические и агрохимические приемы, позволяющие снизить воздействие радионуклидов на организм сельскохозяйственных животных.
 15. Особенности перемещения радионуклидов по пищевым цепочкам гидробионтов.
 16. Хозяйственное использование животных, подвергшихся облучению.
 17. Пути использования кормовых угодий и кормов, загрязненных РН.
 18. Отдаленные последствия действия радиации.
 19. Индивидуальная дозиметрия, роль и значение для персонала.
 20. Пути использования ионизирующей радиации в народном хозяйстве.
 21. Техника работы с прибором ДП-12.
 22. Радиационные технологии в растениеводстве и животноводстве.
 23. Влияние ионизирующей радиации на систему крови и органы кроветворения

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 12 баллов): Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

- 90 – 100% от 11 до 12 баллов,
- 70 – 89 % от 9 до 10 баллов,
- 50 – 69 % от 6 до 8 баллов,
- менее 50 % от 0 до 6 баллов.

Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам при защите 8 практических заданий×3 балла=24 балла):

От 22 до 24 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 18 до 22 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом

допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 13 до 17 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 12 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов): Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 11 баллов

Критерии оценивания на зачете (3 вопроса*10 баллов=30 баллов):

От 16 до 30 баллов и/или «зачтено»: студент владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессиональноличностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, презентации, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*. Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется по результатам учебной работы студента в течение семестра и итогового тестирования на последнем занятии. Для видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определены оценки «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийного аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут вы-

ступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 67,1-85 баллов	Отлично 85,1-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------