

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии и экологии,  
профессор

 А. Г. Радионов

"15" июня 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Радиационная безопасность**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся  
по адаптированным основным профессиональным образовательным  
программам высшего образования)

Направление подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность подготовки

**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования

**Академический бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Краснодар

2021

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 998 от 11.08.2016 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

Автор:  
докт. биол. наук, доцент



А.И. Мельченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры прикладной экологии от 07.06.2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор



Б.В. Стрельников

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 07.06.2021 г., протокол № 11.

Председатель  
методической комиссии,  
к.б.н., доцент



Н.В. Швидкая

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.б.н., профессор



Н. В. Чернышева

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Радиационная безопасность» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах разработки и проведения радиационного экологического мониторинга, разработке мероприятий по защите населения от возможного радиоактивного воздействия при аварийных ситуациях, освоение основ работы с приборами дозиметрического и радиометрического контроля, способов отбора образцов проб и их подготовка к анализу.

### **Задачи дисциплины:**

– способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

### **В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция:**

ПК-11 – способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль.

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Радиационная безопасность» является дисциплиной вариативной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

## **4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	45	нет
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	44	
— лекции	18	
— практические (лабораторные)	26	
— внеаудиторная		
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b>	99	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	-	
<b>Итого по дисциплине</b>	144/4	...
В том числе в форме практической подготовки	-	-

## **5 Содержание дисциплины**

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	В том числе в форме практической подготовки	практические занятия	В том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	В том числе в форме практической подготовки	
1	<b>Тема 1. Радиационная опасность для биоты</b> 1. Источники радиационной опасности. 2. Защита от радиационного воздействия. Единицы измерения радиоактивности. 3. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и наведенная активность.	ПК-11	8	2	-	-	-	1	-	8
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	-	-	-
2	<b>Тема 2. Влияние радиации на промышленные объекты</b> 1. Влияние радиации на строительные материалы 2. Влияние радиации на изоляционные материалы 3. Электромагнитное излучение	ПК-11	8	2	-	-	-	-	-	8
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
3	<b>Тема 3. Ионизирующее излучение и окружающая среда.</b> 1. Естественные и техногенные радионуклиды. 2. Подвижность дочерних радионуклидов. 3. Терригенные и космогенные радионуклиды. Радиоактивный фон, создаваемый космическими лучами.	ПК-11	8	2	-	-	-	-	-	8
		ПК-11	8	-	-	-	-	-	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	2	-	-
4	<b>Тема 4. Аварийные ситуации на объектах атомной энергетики.</b> 1. Причины аварий 2. Система аварийной защиты 3. Профилактика аварий	ПК-11	8	2	-	-	-	-	-	8
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
5	<b>Тема 5. Значение ЕРФ для жизни на Земле.</b> 1. Значение ЕРФ для жизни на Земле.	ПК-11	8	2	-	-	-	1	-	8
		ПК-11	8	-	-	-	-	-	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
			Семестр	лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
	2. Особенности лучевого поражения растений. 3. Радиационные повреждения естественных биоценозов.									
6	<b>Тема 6. Источники радиоактивного загрязнения.</b> 1. Последствия военного использования ядерной энергии. 2. ЯТЦ и энергетические отходы. 3. Аварии на ядерных объектах. 4. Образование радиоактивных отходов.	ПК-11	8	2	-	-	-	1	-	16
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	2	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
7	<b>Тема 7. Современные способы составления карт радиационно-загрязненных территорий.</b> 1. Аэросъемка 2. Индикация 3. Дозиметрия и радиометрия	ПК-11	8	2	-	-	-	2		16
		ПК-11	8	-	-	-	-	2	-	-
8	<b>Тема 8. Методы отбора образцов проб в радиологии.</b> 1. Пробы воздуха. Пищевые продукты и вода. 2. Наземная растительность и почва.	ПК-11	8	2	-	-	-	1	-	16
		ПК-11	8	-	-	-	-	1	-	-
9	<b>Тема 9. Принцип прогнозной оценки дозовой нагрузки на население.</b> 1. Соотношения для расчета дозы внешнего облучения. 2. Прогноз доз внутреннего облучения. 3. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.	ПК-11	8	2	-	-	-	1	-	11
		ПК-11	8	-	-	-	-	2	-	-
		ПК-11	8	-	-	-	-	2	-	-
Итого				18	-	-	-	26	-	99

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Радиационная безопасность: метод. указания / А.И. Мельченко, В.А. Погорелова, Е.А. Мельченко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 41 с. Режим доступа: библиотека КубГАУ (36 экз.).
2. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123473>
3. Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20110.html>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
-----------------	--

ПК-11 Способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль

2, 4	Б2.В.01.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
7	Б1.Б.23 Экологический мониторинг
8	Б1.В.ДВ.06.01 Радиационная экология
8	Б1.В.ДВ.06.02 Радиационная безопасность
8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-11 Способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль

ЗНАТЬ: методы и средства	Уровень знаний	Минимально допустимый	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Реферат Тестовые задания
--------------------------	----------------	-----------------------	------------------	------------------	--------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Дискуссия Кейс-задание Вопросы и задания для проведения зачета
УМЕТЬ: разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ВЛАДЕТЬ: навыками осуществления контроля внедрения мероприятий, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
в области охраны окружающей среды и на предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера					

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО**

Оценочные средства разработаны в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств».

#### **7.3.1. Темы рефератов**

Влияние биологических особенностей растений на накопление в них радионуклидов.

Мутации.

Применение радиации в военном деле.

Техника безопасности в радиохимической лаборатории.

Индивидуальные средства защиты.

Автотранспорт, как источник загрязнения окружающей среды.

Тяжелые металлы.

Свалки и их опасность для окружающей среды.

Дизельное и бензиновое топливо, как источник загрязнения окружающей среды.

Перераспределение радиации по земному шару.

Природный радиационный фон и его значение.

Влияние радиации на строительные материалы.

Применение радиации в медицине.

Авария на ЧАЭС, ее влияние на прилегающий растительный мир.

Авария на ЧАЭС, ее влияние на животный мир.

Авария на ЧАЭС, ее влияние на человека.

Проблема радиоактивных отходов. Способы утилизации.

Естественная радиоактивность.

Источники искусственных радионуклидов в окружающей среде.

Источники естественных радионуклидов в окружающей среде.

Особенности переноса радионуклидов в атмо-, стратосфере.

### **7.3.2 Задания для контрольных работ**

#### **Тема 1**

1. Радиационная стойкость материалов.
2. Дозиметрические приборы: СРП-68-01, СЗБ-03-характеристика.
3. Факторы, оказывающие влияние на перспективы развития атомной энергетики.
4. Категории облучаемых лиц.

#### **Тема 2**

1. Причины возникновения мутаций у животных организмов.
2. Тип излучения, вызывающий наибольшие мутации в организме.
3. Применение радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.
4. Острый лейкоз.

#### **Тема 3**

1. Приспособления для дистанционной работы с р.в.
2. Использование радиации для борьбы с насекомыми-вредителями.
3. Лимфолейкоз.
4. Приспособления защитные.

#### **Тема 4**

1. Боксы металлические.
2. Борьба против испытаний ядерного оружия.
3. Поведение радионуклидов в атмосфере.
4. Получение стратосферы.

#### **Тема 5**

1. Физическая природа радиоактивности. Альфа – лучи.
2. Радиочувствительность, пороги сильных повреждений растений.
3. ЕРН.
4. Типы конструкций полезащитных лесных полос. Их работа.

#### **Тема 6**

1. Отбор проб радиоактивных газов.
2. РМАПК.
3. Загрязнение воздуха оксидами азота. Источники, токсическое действие.
4. Бета – лучи, гамма – лучи.

#### **Тема 7**

1. ЕРФ, его слагающие.
2. Способы борьбы с водной и ветровой эрозией.
3. «Спектрал» - назначение, характеристика.
4. Отбор проб наземных растений, почв, водорослей, донных отложений.

#### **Тема 8**

1. Оценка радиационной обстановки.
2. Меры защиты в аварийных ситуациях.
3. Кислотные осадки. Причины. Способы предотвращения.

#### **Тема 9**

1. «Поведение» химических веществ. Виды «поведения».
2. Прибор для измерения содержания радона в воздухе.
3. Минимально значимая активность

### **7.3.3 Кейс-задания (примеры)**

#### **Тема 3.**

**Кейс-задание № 1.** 1. Загрязняющие внешнюю среду радионуклиды способны включаться в качестве «чужеродных веществ» в пищевую цепь и вместе с продуктами питания попадать в организм человека. К естественным источникам относят радиоактивные вещества, находящиеся в земной коре, ее породах и почве, откуда они попадают в воду и пищевые

продукты. В эту группу входит прежде всего калий и ряд других космогенных радионуклидов, относительно равномерно распределенных на поверхности земного шара, а также, в меньшей степени, долгоживущие радионуклиды – продукты распада цепочек урана-238, тория-232.

В регионах со средним уровнем естественной радиации годовое поступление урана-238 в организм человека с продуктами питания оценивается величиной:

- А) 5 Бк
- Б) 10 Бк
- В) 15 Бк
- Г) 20 Бк

2. Загрязняющие внешнюю среду радионуклиды способны включаться в качестве «чужеродных веществ» в пищевую цепь и вместе с продуктами питания попадать в организм человека. К естественным источникам относят радиоактивные вещества, находящиеся в земной коре, ее породах и почве, откуда они попадают в воду и пищевые продукты. В эту группу входит прежде всего калий и ряд других космогенных радионуклидов, относительно равномерно распределенных на поверхности земного шара, а также, в меньшей степени, долгоживущие радионуклиды – продукты распада цепочек урана-238, тория-232. Установите соответствие между страной и значением примерного годового поступления с пищей в организм человека продуктов распада радона - 222 (Ро -210 и Pb-210):

1.Англия                    А) 20-30 Бк

2.Россия                    Б) 40 Бк

3.Япония                    В) до 200 Бк

3. Загрязняющие внешнюю среду радионуклиды способны включаться в качестве «чужеродных веществ» в пищевую цепь и вместе с продуктами питания попадать в организм человека. К естественным источникам относят радиоактивные вещества, находящиеся в земной коре, ее породах и почве, откуда они попадают в воду и пищевые продукты. В эту группу входит прежде всего калий и ряд других космогенных радионуклидов, относительно равномерно распределенных на поверхности земного шара, а также, в меньшей степени, долгоживущие радионуклиды – продукты распада цепочек урана-238, тория-232. Основным радионуклидом, поступающим в организм человека с продуктами питания, накапливающимся в костной ткани является\_\_\_\_\_

Тема 4.

**Кейс-задание № 1.** 1. В результате аварии на атомной электростанции в городе N произошло радиоактивное заражение местности.

Какой метод является наиболее эффективным для дезактивации и локализации загрязнений?

- А) биологический
- Б) механический
- В) конкурентной защиты
- Г) экранирования

2. В результате аварии на атомной электростанции в городе N произошло радиоактивное заражение местности. Какой метод является наиболее эффективным для дезактивации и локализации загрязнений?

Соотнесите категории зон лесов и плотность их радиоактивного загрязнения:

- 1.I                    А) до 15 Ки/км<sup>2</sup>
- 2.II                    Б) от 15 Ки/км<sup>2</sup> до 40 Ки/км<sup>2</sup>
- 3.III                    В) свыше 40 Ки/км<sup>2</sup>

3. В результате аварии на атомной электростанции в городе N произошло радиоактивное заражение местности. Какой метод является наиболее эффективным для дезактивации и локализации загрязнений?

Удаление или снижение радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды называется\_\_\_\_\_

Тема 5.

**Кейс-задание № 1.** 1. Радон – бесцветный, не имеющий вкуса и запаха газ, тяжелее воздуха, с высокой удельной массой. В воздушную среду эманирует из минералов, содержащих ураниты, карнотиты, ториты. Максимальные лучевые нагрузки (на легкие) формируются в странах с климатом:

- А) холодным
- Б) жарким
- В) умеренным

2. Радон – бесцветный, не имеющий вкуса и запаха газ, тяжелее воздуха, с высокой удельной массой. В воздушную среду эманирует из минералов, содержащих ураниты, карнотиты, ториты.

Внутри помещений максимальная концентрация радона накапливается в:

- А) ванных комнатах
- Б) комнатах первых этажей
- В) подвалах
- Г) комнатах верхних этажей

3. Радон – это бесцветный, не имеющий вкуса и запаха газ, тяжелее воздуха, с высокой удельной массой. В воздушную среду эманирует из минералов, содержащих ураниты, карнотиты, ториты.

Радон – это короткоживущее звено естественного радиоактивного распада \_\_\_\_\_.

Тема 6.

**Кейс-задание № 1.** 1. Наиболее типичной формой лучевой болезни является костно-мозговая форма с преимущественным поражением кроветворной системы. В ее течении выделяют четыре периода: первичную реакцию, скрытый период, разгар болезни, восстановления.

Для периода разгара болезни характерна следующая тенденция гемопоэза:

- А) истощение
- Б) усиление
- В) нормализация
- Г) восстановление

2. Наиболее типичной формой лучевой болезни является костно-мозговая форма с преимущественным поражением кроветворной системы. В ее течении выделяют четыре периода: первичную реакцию, скрытый период, разгар болезни, восстановления.

Установите соответствие между дозой облучения и последствием ее воздействия на организм человека:

- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| 1.менее 1 Гр    | А) нарушение иммунной системы |
| 2.от 1 до 10 Гр | Б) лучевая болезнь            |
| 3.10 Гр и более | В) летальный исход            |

3. Наиболее типичной формой лучевой болезни является костно-мозговая форма с преимущественным поражением кроветворной системы. В ее течении выделяют четыре периода: первичную реакцию, скрытый период, разгар болезни, восстановления.

Пониженное содержание лимфоцитов в периферической крови содержания называется \_\_\_\_\_.

#### 7.3.4 Дискуссия

Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спорта, столкновение различных точек зрения, позиций.

Темы дискуссий по дисциплине «Радиационная безопасность»:

Тема 5. «Авария Фукусима 1, перспективы развития атомной энергетики»

Тема 6. «Вред и польза от радиации»

#### 7.3.5 Тестовые задания

Тема 1

1. Заряд ядра равен...

- Числу протонов в ядре.
- Числу нейтронов в ядре.
- Сумме числа протонов и нейтронов в ядре.

2. Что из перечисленного относится к единицам радиоактивности?

- Бк
- Кл/кг

Ки

3. Что происходит в процессе альфа-распада?

- Образуется дочернее ядро с массой меньше на 4 и зарядом меньше на 2, чем у материнского ядра

- Из тяжелого ядра выбрасывается ядро атома гелия.

- Образуется новое ядро с массой и зарядом меньше на 2, чем у материнского ядра

4. К космогенным радионуклидам относятся:

- $^{14}\text{C}$ ,  $^{32}\text{P}$
- $^{238}\text{U}$
- $^{90}\text{Sr}$

Тема 2

1. Из чего состоит альфа-частица?

- Двух протонов и двух нейтронов.
- Четырех электронов.
- Четырех позитронов.

2. Что такое бета-превращение ядер?

- Процесс самопроизвольного испускания ядром электрона
- Процесс самопроизвольного испускания ядром позитрона.
- Процесс поглощения ядром одного из электронов с K- или L-орбитали.

3. Что из перечисленного соответствует единицам измерения поглощенной дозы?

- рад
- Гр
- мрад

4. Единица измерения поглощенной дозы - ...

- Грей
- Кюри
- Беккерель

Тема 3

1. Что такое бета-излучение?

- Корпускулярное излучение, состоящее из ядер атомов гелия.
- Корпускулярное излучение состоящее из легких частиц с зарядом +1 или -1.
- Корпускулярное излучение, состоящее из электронов или позитронов.

2. Один рад равен ...

- 10 мГр
- 10 мЗв
- 0.01 Гр

3. 1 мЗв равен ...

- 0.1 бЭр
- 10 бэр
- 1 бэр

4. Авария на Чернобыльской АЭС произошла: ...

- 26 апреля 1986г
- 1 мая 1986г
- 11 марта 2011г

Тема 4

1. Что такое взвешивающий коэффициент?

- Риск поражения органа или ткани по отношению к риску поражения всего организма при равномерном облучении.
  - Сумма произведений эквивалентных доз облучения.
  - Сумма произведений поглощенных доз облучения.
2. Воспринимающим устройством в приборах, основанных на ионизационном методе регистрации ионизирующих излучений, является...
- фотоэлектронный умножитель.
  - сцинтилляционный детектор.
  - ионизационная камера.
3. К каким частицам относится понятие "нуклон"?
- Бета-частицам.
  - Протонам
  - Нейтронам.
4. Авария на Фукусима 1 произошла: ...
- 26 апреля 1986г
  - 1 мая 1986г
  - 11 марта 2011г
  - 30 декабря 1987г
- Тема 5
1. Что такое радионуклид?
- Ядро радиоактивного элемента.
  - Самопроизвольно распадающееся ядро
  - ядро нестабильного атома.
2. Ядро атома калия-40 содержит 19 протонов и 21 нейтрон. Чему равен атомный номер данного элемента?
- 40
  - 21
  - 2
3. Какой из видов ионизирующего излучения имеет наибольшую удельную плотность ионизации?
- альфа-излучение.
  - бета-излучение.
  - гамма-излучение.
4. С повышением солености воды переход радионуклидов в грунты - ...
- уменьшается
  - увеличивается
  - разницы нет
- Тема 6
1. Что лежит в основе сцинтилляционного метода регистрации ионизирующих излучений?
- Ионизация газа в газоразрядных счетчиках.
  - Регистрация фотонного излучения некоторых жидкостей или кристаллов, возникающего под действием ионизирующих излучений.
  - Засвечивание фотопленок.
2. Что из перечисленного относится к бета-излучателям ?
- Плутоний- 239
  - Стронций - 90
  - Тритий
3. Что из перечисленного относится к альфа-излучателям ?
- Рубидий-87
  - Плутоний - 239
  - Полоний-210
4. Наиболее продуктивным в сорбции радона выступает: ...
- уголь

- песок
- ткань

### Тема 7

1. Ионизация, производимая альфа-частицей ...

- одинакова по всей длине пробега.
- возрастает к концу пробега. .
- максимальна в начале пробега.

2. В чем заключается процесс взаимодействия бета-частиц с веществом?

- В возбуждении атомов и молекул.
- В образовании электрон- позитронных пар.
- В ионизации атомов и молекул.

3. Воспринимающим устройством в приборах, основанных на ионизационном методе регистрации ионизирующих излучений, является...

- Сцинтиллятор.
- Счетчик Гейгера-Мюллера.
- Фотопленка.

4. Чему равен 1 Бк: ...

- 1 расп/с
- 5 расп/с
- 10 расп/с

### Тема 8

1. Понятие "экспозиционная доза" характеризует эффект ионизации в ...

- биологической ткани
- воде
- воздухе

2. В чем различие рентгеновского и гамма-излучений с одинаковой энергией?

- В проникающей способности.
- В коэффициенте качества.
- В происхождении.

3. Что характеризует коэффициент качества излучения ?

- Поражающую способность данного вида ионизирующего излучения.
- Проникающую способность данного вида ионизирующего излучения.
- Эффективность регистрации ионизирующего излучения.

4. Как защититься от радиации?

- временем, расстоянием и веществом
- временем и веществом
- временем и расстоянием

### Тема 9

1. Какой из перечисленных видов ионизирующего излучения имеет наибольший коэффициент качества ?

- альфа-излучение.
- бета-излучение.
- гамма-излучение.

2. Доза 1 Гр соответствует поглощению ...

- 1 Дж энергии 1г вещества.
- 1 Дж энергии 1кг вещества.
- 1 МэВ энергии 1кг вещества.

3. Грей - это единица ...

- поглощенной дозы.
- эквивалентной дозы.
- экспозиционной дозы.

4. Альфа-частицы представляют собой положительно заряженные ядра атомов: ...

- гелия
- водорода

### 7.3.6. Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

**Компетенция:** способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (**ПК-11**)

#### Вопросы к зачету

1. Источники радиационной опасности.
2. Защита от радиационного воздействия. Единицы измерения радиоактивности.
3. Влияние радиации на строительные материалы
4. Влияние радиации на изоляционные материалы
5. Электромагнитное излучение
6. Естественные и техногенные радионуклиды.
7. Подвижность дочерних радионуклидов.
8. Терригенные и космогенные радионуклиды. Радиоактивный фон, создаваемый космическими лучами.
9. Причины аварий
10. Система аварийной защиты
11. Профилактика аварий
12. Значение ЕРФ для жизни на Земле.
13. Особенности лучевого поражения растений.
14. Радиационные повреждения естественных биоценозов.
15. Последствия военного использования ядерной энергии.
16. ЯТЦ и энергетические отходы.
17. Аварии на ядерных объектах.
18. Образование радиоактивных отходов.
19. Аэросъемка
20. Индикация
21. Прогноз доз внутреннего облучения.
22. Мероприятия по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции.
23. Допустимые дозы радиации.
24. Категории облучаемых лиц. Группы критических органов.
25. История открытия радиоактивности Анри Беккерелем. Определение радиоактивности.
26. ЕРН в почвах. Состав.
27. В чем сложность при отслеживании болезни по причине облучения.
28. Острый лейкоз.
29. Наибольшая проникающая способность, ионизация. Причины.
30. Влияние биологических особенностей растений на накопление в них радионуклидов
31. Мутации. Селекция.
32. Применение радионуклидов в сельском хозяйстве. Примеры.
33. Критические органы. Группа критическая. Дать определение, привести примеры.
34. Техника безопасности в радиохимической лаборатории.
35. Индивидуальные средства защиты.
36. Явление «синергизма» в радиологии.
37. Категории облучаемых лиц: А.Б.В.
38. Атомная энергетика – ее перспективы.
39. Отрицательные стороны в развитии атомной энергетики.
40. Сравнительные характеристики ГЭС и АЭС.

41. Сравнительные характеристики ТЭС и АЭС.
42. Возможность регулирования цепной реакции
43. Естественные радионуклиды, имеющие земное и космическое происхождение.
44. Перераспределение радиации по земному шару.
45. Отбор проб аэрозолей и газов.
46. Отбор проб сыпучих продуктов, сыров, мяса.
47. Отбор проб почвы, воды.
48. Природный радиационный фон и его значение.
49. Влияние радиации на строительные материалы.
50. Плотность поверхностного загрязнения почвы,  $\text{Ки}/\text{км}^2$ , для зоны отчуждения, по  $^{137}\text{Cs}$ .
51. Плотность поверхностного загрязнения почвы,  $\text{Ки}/\text{км}^2$ , для зоны отчуждения, по  $^{90}\text{Sr}$ .
52. Применение радиации в целях борьбы с вредителями и болезнями с/х продуктов закладываемых на хранение.
53. Применение радиации в медицине.
54. Авария на ЧАЭС, ее причины.
55. Авария на ЧАЭС, ее влияние на прилегающий растительный мир.
56. Авария на ЧАЭС, ее влияние на животный мир.
57. Авария на ЧАЭС, ее влияние на человека.
58. Проблема радиоактивных отходов. Способы утилизации.
59. Геолог - разведочный прибор СРП - 68 -01. Его назначение.
60. ПЯТЦ его характеристика.
61. Альтернативные виды энергии.

### Практические задания для зачета

**Задание 1.** Препарат  $^{90}\text{Sr}$  имеет активность 1МБк. Какую активность будет иметь препарат через: а) 30лет, б) 60лет?

**Задание 2.** Активность препарата в начальный момент составляла 1 МБк. Определите активность препарата а)  $^{32}\text{P}$  и б)  $^{35}\text{S}$  через: а) 30 суток, б) 180 суток.

**Задание 3.** Рассчитать Коэффициент перехода нуклида в растение при плотности загрязнения почвы  $100 \text{ КБк}/\text{м}^2$  и содержании нуклида в растении  $5 \text{ Кбк}/\text{кг}$ .

**Задание 4.** Рассчитать какую дозу получает человек в год при радиационном фоне  $40 \text{ мкР/ч}$ .

**Задание 5.** Коэффициент перехода в растение составляет 0,8. Рассчитать содержание нуклида в растении при плотности загрязнения почвы  $80 \text{ КБк}/\text{м}^2$ .

**Задание 6.** Активность радионуклида  $^{90}\text{Sr}$  составляет 240Бк. Через сколько лет она будет равна 30Бк.

**Задание 7.** Активность радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  составляет 480Бк. Через сколько лет она будет равна 15Бк

**Задание 8.** Общая активность источника на расстоянии 1м составляет 1000Бк, во сколько раз она уменьшится на расстоянии 100м.

**Задание 9.** При известном периоде полураспада и равном уровне загрязнения  $^{106}\text{Ru}$  и  $^{137}\text{Cs}$  во сколько раз быстрее снизится радиоактивное загрязнение по  $^{106}\text{Ru}$ , чем по цезию-137, до фоновых значений. Расчет произвести по своим примерам.

**Задание 10.** Степень удержания радиоактивных выпадений растительностью оценивается по величине первичного удержания. Рассчитать величину первичного удержания (%) растением радионуклида при активности осевшего нуклида в 60Бк и общей активности радиоактивных частиц на данной площади в 960Бк.

**Задание 11.** Рассчитать Кп нуклида в растение при плотности загрязнения почвы  $200 \text{ КБк}/\text{м}^2$  и содержании нуклида в растении  $5 \text{ Кбк}/\text{кг}$ .

**Задание 12.** Рассчитать количество суток снижения активности на данной площади с 512Бк до 16 для  $^{131}\text{I}$ .

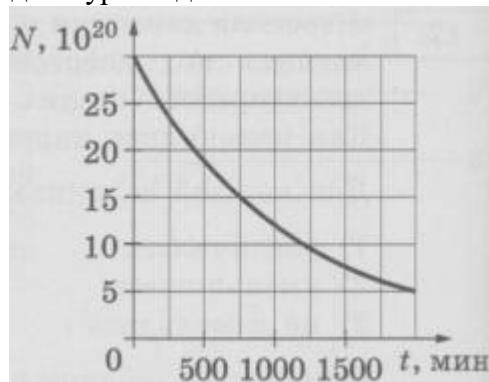
**Задание 13.** Активность изотопа –  $3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$ . Переведите это значение в Кюри.

**Задание 14.**

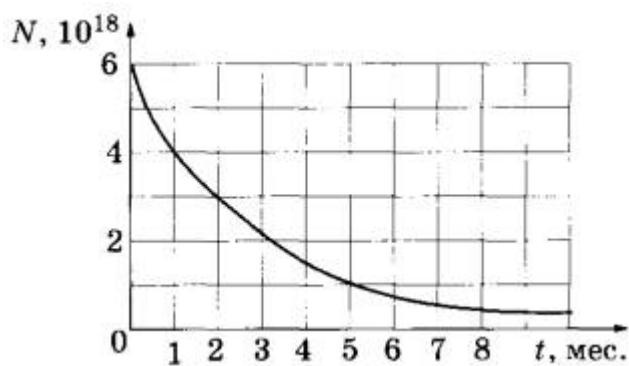
**Задание 15** Рассчитайте активность  $^{60}\text{Co}$  через 20 лет, если исходная активность 50 000 Бк.

**Задание 16** Рассчитать суммарную активность трития, образовавшегося в результате испытания ядерного оружия до 1970 г., если общий эквивалент ядерных взрывов составил 220 Мт. Образование трития при испытании ядерного оружия составляет  $2,6 \times 10^{13}$  Бк/Мт.

**Задание 17** Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер висмута  $^{203}\text{Bi}$  от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа?



**Задание 18** На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Каков период полураспада этого изотопа?



**Задание 19** Найти массу радиоактивного материала через промежуток времени, равный четырем периодам полураспада. Начальная масса материала составляла 60 г.

**Задание 20** На территории объекта в 14.00 измеренный уровень радиации составил  $P_1=5$  рад/ч. Определить уровень радиации после взрыва, если он произошел в 8.00.  $P = P_1 \times K_{пер}$  (таб.1)

Таблица 1

Коэффициенты перерасчета уровней радиации к 1 часу после взрыва

Время, прошедшее после взрыва, час	$K_{пер} = P_1 / P_t$	Время, прошедшее после взрыва, час	$K_{пер} = P_1 / P_t$
0,50	0,43	9,5	14,90
1,00	1,00	10,0	15,85
1,25	1,31	11,0	17,77
1,50	1,63	12,0	19,72
1,75	1,96	13,0	21,71
2,00	2,30	14,0	23,73
2,25	2,65	15,0	25,73

2,50	3,00	16,0	27,86
2,75	3,37	17,0	29,95
3,00	3,74	18,0	32,08
3,50	4,50	19,0	34,24
4,00	5,28	20,0	36,41
4,50	6,08	21,0	38,61
5,00	6,90	22,0	40,83
5,50	7,73	23,0	43,06
6,00	8,59	24,0	45,31
6,50	9,45	28,0	54,53
7,00	10,33	32,0	64,00
7,50	11,22	36,0	73,72
8,00	12,13	40,0	83,66
8,50	13,04	44,0	93,78
9,00	14,00	48,0	104,10

**Задание 21** В 11 ч 20 мин уровень радиации на территории объекта составлял 5,3 Р/ч. Определить уровень радиации после взрыва, если ядерный удар нанесен в 8 ч 20 мин.  $P = P_1 \times K_{\text{пер}}$  (таб.1)

**Задание 22** В районе нахождения разведывательного звена были измерены уровни радиации в 10 ч 30 мин  $P_1 = 50$  Р/ч, в 11 ч 30 мин  $P_2 = 30$  Р/ч. Определить время взрыва. (используй таб.1)

**Задание 23** Рассчитать экспозиционную Дэкс погл. дозу от смешанного источника излучения, если доза от альфа-излучения составляла 2 рад, от бета-излучения – 4 рад, от гамма-излучения – 1 рад, и от быстрых нейтронов – 3 рад.

$$(\Sigma \text{Дэкс} = 0,877 \times \Sigma \text{Дпогл})$$

**Задание 24** Составить и объяснить прогноз содержания радионуклидов в продуктах животноводства (Апрод), который рассчитывают по формуле (Бк/кг)

$$\text{Апрод} = \text{Арац} \text{ К/100 (Бк/кг)},$$

где Арац - активность радионуклидов суточного рациона, Бк; К – коэффициент перехода радионуклидов из рациона в 1 л (кг) продукции.

**Задание 25** Определить среднюю допустимую концентрацию  $^{137}\text{Cs}$  в молоке (СДК) и предел допустимого содержания этого радионуклида в рационе коров (ПДС), если учесть, что человек потребляет 0,5 л молока в день; ПДК радиоактивного цезия в молоке – 50 Бк/л; доля радиоактивного цезия, вносимая с продуктом в рацион человека – 21%; коэффициент перехода радионуклидов К из рациона в 1 л молока – 0,62%. (ПДП =  $0,5 \times 50 = 0,25$  Бк/л) СДК = ПДП  $\times$  С $\times$ т; ПДС = СДК  $\times$ 100/К

**Задание 26** В какое ядро превратится ядро  $^{234}\text{U}$ , испустив  $\alpha$ -частицу. Записать уравнение ядерной реакции.

**Задание 27** Рассчитайте активность  $^{131}\text{I}$  через 24 сут, если исходная активность 400 КБк.

**Задание 28** Рассчитать Кп нуклида в растение при плотности загрязнения почвы 200 КБк/м<sup>2</sup> и содержании нуклида в растении 5 Кбк/кг.

**Задание 29** Активность изотопа - 20550 Бк. Переведите это значение в Кюри.

**Задание 30** В какое ядро превратится ядро  $^{226}\text{Ra}$ , испустив  $\alpha$ -частицу. Записать уравнение ядерной реакции.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

#### 7.4.1. Рефераты

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью есть несоответствия (отступления) в основном не соответствует	2 1 0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает структурировано, не обеспечивает не структурировано, не обеспечивает	2 1 0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту рассказ с обращением тексту чтение с листа	2 1 0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов доступно с уточняющими вопросами недоступно с уточняющими вопросами	2 1 0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна целесообразность сомнительна не целесообразна	2 1 0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен) превышение без замечания превышение с замечанием	2 1 0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные некоторые ответы нечёткие все ответы нечёткие/неполные	2 1 0

Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно иногда был неточен, ошибался не владеет	2 1 0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы ответил на большую часть вопросов не ответил на большую часть вопросов	2 1 0

#### **Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:**

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

#### **7.4.2. Контрольные работы**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **7.4.3. Кейс-задание**

Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем.

Ситуационный анализ (разбор конкретных ситуаций, case-study), дает возможность изучить сложные или эмоционально значимые вопросы в безопасной обстановке, а не в реальной жизни с ее угрозами, риском, тревогой о неприятных последствиях в случае неправильного решения.

Анализ конкретных ситуаций (case-study) - эффективный метод активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых.

Ситуация – это соответствующие реальности совокупность взаимосвязанных факторов и явлений, размышлений и надежд персонажей, характеризующая определенный период или событие и требующая разрешения путем анализа и принятия решения.

Учебный процесс должен организовываться таким образом, чтобы практически все учащиеся оказывались вовлечеными в процесс познания. Они имеют возможность понимать и рефлектировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Цель обучаемых - проанализировать данные ситуации, найденные решения, используя при этом приобретенные теоретические знания.

#### **Критерии оценивания кейс-задания:**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

**Оценка «отлично»** – при наборе в 5 баллов.

**Оценка «хорошо»** – при наборе в 4 балла.

**Оценка «удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

**Оценка «неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

#### **7.4.4. Дискуссии**

**Дискуссия** – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-споря, столкновение различных точек зрения, позиций.

Возможности метода групповой дискуссии:

- участники дискуссии с разных сторон могут увидеть проблему, сопоставляя противоположные позиции;
- уточняются взаимные позиции, что, уменьшает сопротивление восприятию новой информации;
- в процессе открытых высказываний устраняется эмоциональная предвзятость в оценке позиции партнеров и тем самым нивелируются скрытые конфликты;
- вырабатывается групповое решение со статусом групповой нормы;
- можно использовать механизмы возложения и принятия ответственности, увеличивая включенность участников дискуссии в последующую реализацию групповых решений;
- удовлетворяется потребность участников дискуссии в признании и уважении, если они проявили свою компетентность, и тем самым повышается эффективность их отдачи и заинтересованность в решении групповой задачи.

#### **Критерии оценки участия в дискуссии:**

Оценивается знание материала, способность к его обобщению, критическому осмысливанию, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «отлично» ставится, если: студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысливания, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используя

ется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «**хорошо**» ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

#### **7.4.5. Тестовые задания**

Тесты – это система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **7.4.6. Зачет**

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Радиационная безопасность».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

##### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении зачета**

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил ос-

новную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Стрельников В.В. Радиационная экология: учебник [Электронный ресурс]: / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко, А.Ф. Инюкин. – Майкоп: ГУРИПП Адыгея, 2005. – 300 с. Режим доступа: библиотека КубГАУ (36 экз.).

2. Пронкин Н.С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пронкин Н.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 420 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17680.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие [Электронный ресурс]: / Я. Л. Мархоцкий. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20110.html>, свободный

### **Дополнительная учебная литература**

1. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123473>

2. Маврищев, В. В. Радиоэкология и радиационная безопасность : пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] / В. В. Маврищев, А. Э. Высоцкий, Н. Г. Соловьёва. — Минск : ТетраСистемс, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=28201>, свободный

3. Радиационная и химическая безопасность : учебное пособие / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [ и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1087881>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – ЭБС:**

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### **Рекомендуемые интернет сайты:**

1. United Nations. Division for Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.un.org/esa/sustdev>
2. The World Wide Web Virtual Library. Sustainable Development [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ulb.ac.be/ceese/meta/sustvl.html>
3. Официальный сайт Роспотребнадзора [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.rosпотребnadzor.ru/files/documents/doclad/2125.pdf>
4. Официальный сайт Центра медицинской статистики [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.mednet.ru](http://www.mednet.ru)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Методические указания (для самостоятельной работы) Радиационная безопасность: метод. указания / А.И. Мельченко, В.А. Погорелова, Е.А. Мельченко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 41 с. Режим доступа: библиотека КубГАУ (36 экз.).

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **1. Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библио- тека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

**12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зоинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Радиационная безопасность	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	--	---	--

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных</p>

	технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефлексы, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по ААО-ПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
  - опора на определенные и точные понятия;
  - использование для иллюстрации конкретных примеров;
  - применение вопросов для мониторинга понимания;
  - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
  - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, гlosсарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, гlosсарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоуправления;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.