

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Экологический факультет*

Рекомендовано МСЧН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Радиоэкологическая экспертиза**

**Рекомендуется для направления подготовки**

**05.04.06 Экология и природопользование (магистры)**

Специализация «Экспертиза в области охраны окружающей среды и устойчивого развития»

## РАЗДЕЛ I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

**1. Цели и задачи дисциплины.** Основной целью курса является подготовка специалистов в области основ экспертизы экологической безопасности природопользования. К задачам курса относятся: 1) понятие об активности и количественной оценке удельной активности; 2) знакомство с дозиметрией и спектрометрией и методиками оценки радиационной опасности объектов окружающей среды, продукции и продовольствия; 3) усвоение норм радиационной безопасности и радиационного контроля.

**2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:** Дисциплина «Радиоэкологическая экспертиза» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### *Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций*

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-8; ПК-9	Оценка вреда причиненного окружающей среде. Методы анализа в экспертной экологии.	Судебная экспертиза объектов окружающей среды.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
2	ОПК-7	Оценка вреда причиненного окружающей среде. Медико-биологические проблемы экологии.	Судебная экспертиза объектов окружающей среды.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины, компетенции:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Профессиональных компетенций (научно-исследовательский вид деятельности):*

- владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов **(ПК-3)**;

*Профессиональных компетенций (контроль-экспертный вид деятельности):*

- способностью проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды **(ПК-8)**;

*Профессиональных компетенций (организационно-управленческий вид деятельности):*

- способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием **(ПК-9)**.

*Общепрофессиональных компетенций:*

- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом **(ОПК-7)**.

Согласно требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к уровню подготовки магистра экологии и природопользования выпускник должен в результате усвоения дисциплины «Радиоэкологическая экспертиза»

**должен знать:** основные нормативные и методические документы в области проведения радиоэкологической экспертизы.

**уметь:** проводить радиационный контроль объектов окружающей среды и продукции, продуктов питания, оценить степень их соответствия требованиям нормативных документов, принимать управленческие решения об их пригодности для использования.

**владеть:** современными методиками и методами радиоэкологической экспертизы, методами радиационного контроля.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>35</b>	<b>5сем.- 18 нед.</b>
	<b>44</b>	<b>6сем.- 16 нед.</b>
<i>Лекции</i>	<b>9</b>	<b>5сем.</b>
	<b>8</b>	<b>6сем.</b>
<i>Практические занятия</i>	<b>18</b>	<b>5сем.</b>
	<b>16</b>	<b>6сем.</b>
<i>Контроль</i>	<b>8</b>	<b>5сем.</b>
	<b>20</b>	<b>6сем.</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>37</b>	<b>5сем.</b>
	<b>28</b>	<b>6сем.</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	
	<b>4</b>	
	час.	
	зач. ед.	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	18
2.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009	18
3.	Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах	18
4.	Радиационный контроль древесины, металлолома	18
5.	Радиационный контроль строительных материалов	18
6.	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	18
7.	Радиационный контроль участков застройки	18
8.	Радиационный контроль рентгеновской техники	18

##### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Семина.	СРС	Всего час.
1.	Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	2	4	-	8	14
2.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010	3	5	-	8	16
3.	Определение удельной активности	2	4	-	9	15

	радионуклидов в пищевых продуктах					
4.	Радиационный контроль древесины, металлолома	2	5	-	8	15
5.	Радиационный контроль строительных материалов	2	4	-	8	14
6.	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	2	4	-	8	14
7.	Радиационный контроль участков застройки	2	4	-	8	14
8.	Радиационный контроль рентгеновской техники	2	4	-	8	14

### 6. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование вида самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1.	1	Изучение методики проведения альфа- спектрометрического анализа пищевых продуктов.	8
2.	2	Изучение методики проведения бета- спектрометрического анализа пищевых продуктов.	8
3.	3	Изучение методики проведения гамма спектрометрического анализа пищевых продуктов.	9
4.	4.	Изучение нормативных документов по экспертизе древесины.	8
5.	5.	Изучение нормативных документов по экспертизе стройматериалов и металлолома.	8
6.	6.	Изучение нормативных документов по экспертизе жилых и общественных зданий по радиационным факторам.	8
7.	7.	Изучение нормативных документов по экспертизе участков застройки	8
8.	8.	Изучение нормативных документов по экспертизе рентгеновской техники в медицинском учреждении.	8

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционный зал.
2. Презентационное оборудование.
3. Компьютерный класс с возможностью выхода в информационно-коммуникационную сеть Интернет и подключения к информационным ресурсам.
4. Дозиметрическая лаборатория:
  - Спектрометрический комплекс «Прогресс»: альфа, бета и гамма каналы;
  - Дозиметры ДРГ-01Т 2 шт.;
  - Дозиметры ДБГ;
  - Скаут;
  - Радиометр радона.

### 8. Информационное обеспечение дисциплины

#### а) программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. Excel.
3. Программное обеспечение спектрометрического комплекса «Прогресс».

### 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### *а) Основная литература*

1. Касьяненко А.А. Практические работы по курсу "Радиоэкология": Учебное пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2011. - 210 с. : ил. - ISBN 978-5-209-03576-3 : 180.00. Режим доступа: [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=361512&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=361512&idb=0)
1. Касьяненко А.А., Кулиева Г.А., Лашенцова Т.Н. Радиоэкологическая экспертиза и радиационные изменения (Часть 1). - М.: Изд-во РУДН, 2016. – 252с.
  2. Бахур А.С. Подготовка проб природных вод для измерения  $\alpha$ - и  $\beta$ -активности. – М.: ВИМС, 1997. 38 с.
  3. Брегадзе Ю.И., Степанов Э.К., Ярына В.П. Прикладная метрология ионизирующих излучений. – М.: Энергоиздат, 1990. – 261 с.
  4. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва, 1995.
  5. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества: Справочное издание / В.А. Баженов, Л.А. Булдаков, И.Я. Василенко и др. /Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1990. – 463 с.
  5. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения: Санитарные правила и нормативы. (СП 2.6.1.1292-2003). – М.: Минздрав России, 2003.
  6. Допустимые уровни ионизирующего излучения и радона на участках застройки. МГСН 2.02-97 // АНРИ, 1996/97, № 4 (10). – С. 5-12.
  7. Жуковский М.В., Ярмошенко И.В. Радон: измерение, дозы, оценка риска. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997. – 231 с.
  8. Журавлев В.Ф. Токсикология радиоактивных веществ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 336 с.
  9. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах. Публикация 65 МКРЗ. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 78 с.
  10. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Свод правил СП 11-102-97 // АНРИ, 1998, № 1 (12). – С. 62-66.
  11. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Справочник по радиационной безопасности и защите. – М.: Медицина, 1996. – 336 с.
  12. Источники, эффекты и опасность ионизирующей радиации: Доклад Научного комитета ООН по действию атомной радиации Генеральной Ассамблеи за 1988 г., с приложениями. В 2-х т. Т. 1. – М.: Мир, 1992. – 552 с. Т. 2. – М.: Мир, 1993. – 726 с.
  13. Касьяненко А.А., Герман О.А., Ахмедзянов В.Р., Платонов А.Г. Практикум по курсу «Радиоэкология»: Радон и его дочерние продукты распада. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 127 с.
  14. Коренков И.П., Польский О.Г., Соболев И.А. Радон в коммунальных и промышленных сферах, проблемы нормирования, биологическое действие, методики измерения. – М., 1993. – 250с.
  15. Коренков А.П. Метод определения плотности потока радона с поверхности грунта. – М.: МОСНПО «Радон», 1997. – 10 с.
  16. Коренков И.П., Польский О.Г., Соболев И.А. Радон в коммунальных и промышленных сферах, проблемы нормирования, биологическое действие, методики измерения. – М.: Минздравмедпром, 1993. – 242 с.
  17. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 119 с.
  18. Курганов А.А., Мошаров В.Н. Методы и средства радиационного контроля в сельском хозяйстве. – М., 1995. – 178 с.
  19. Методика аналитического контроля. Подготовка водных проб к измерению суммарного бета-излучения и гамма-спектрометрии. МАКР-006-95. – Москва, МосНПО «РАДОН», 1995.
  20. Польский О.Г., Соболев А.И., Коренков А.П. и др. Радон, окружающая среда и население // Серия изданий по радиоэкологической безопасности населения. № 2. – М.: Прима, 1995. – 111 с.
  21. Риск заболевания раком в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений. Публикация 50 МКРЗ. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 105 с.
  22. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды / Под редакцией И.А.

Соболева, Е.Н. Беляева. – М.: Медицина, 2002. – 432 с.

23. Сапожников Ю.А., Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 286 с.

24. Сердюкова А.С., Капитанов Ю.Т. Изотопы радона и продукты их распада в природе.– М.: Атомиздат, 1975. – 312 с.

25. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 г. №3-ФЗ.

#### ***б) Дополнительная литература***

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск. – М.: Мир, 1990. –79 с.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).
4. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением СП и выполнением санитарно-противоэпидемиологических мероприятий. СП 1.1.1058-01. – Роспотребнадзор.
5. Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах. 2.6.1. Ионизирующее излучение. Радиационная безопасность. Методические указания МУ 2.6.1.1982-05. – М., 2005. – 15 с.
6. О ведении государственного статистического наблюдения за дозами облучения персонала и населения. Приказ « 466 от 31.12.1999 МЗ РФ.
7. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Сан ПиН 2.6.1.1192-03. – М.: Минздравсоцразвития России, 2003.
8. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении от 10 до 100 кВ. СП 2.6.1.1282-03. – Минздрав России.
9. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующих излучений. Дополнение № 1 к руководству Р 2.2.755 – 99. Руководство Р 2.2/ 2.6.1.1195–03.
10. О ведении государственного статистического наблюдения за дозами облучения персонала и населения. Приказ №466 от 31.12.1999 МЗ РФ.
11. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Сан ПиН 2.6.1.1192-03. – М.: Минздравсоцразвития России, 2003.
12. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении от 10 до 100 кВ. СП 2.6.1.1282-03. – Минздрав России.
13. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующих излучений. Дополнение № 1 к руководству Р 2.2.755 – 99. Руководство Р 2.2/ 2.6.1.1195–03.
14. Санитарные правила и нормативы "Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми Установками". СанПиН 2.6.1.2369-08 Роспотребнадзор введены с 28.07.2008.
15. Санитарные правила и нормативы «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ». СанПиН 2.6.1.2573-2010 Роспотребнадзор введены с 26.04.2010.
16. Методические указания "Гигиенические требования к устройству и эксплуатации ускорителей электронов до 100 МэВ". МУ 2.6.1.2117-06 Роспотребнадзор.
17. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов. Санитарные правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.1015-01). – М.: Минздрав России, 2001.
18. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения: Санитарные правила и нормативы. (СП 2.6.1.1292-2003). – М.: Минздрав России, 2003.
19. Гигиенические требования к использованию закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения при геофизических работах на буровых скважинах: Санитарные правила и нормативы (СП 2.6.1. 2.6.1.1202-03). – М.: Минздрав России, 2003.

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

Структура учебной дисциплины включает **курс лекций**, содержащий основные понятия по радиационной безопасности территорий, целью которых является подтверждение и углубленное изучение некоторых основополагающих понятий изучаемого курса, рассматриваемых в теоретических разделах данной дисциплины, расширение эрудиции и кругозора участников семинаров, а также выполнение практических заданий на семинарах.

На **лекционных занятиях** реализуется объяснительно-иллюстративный метод обучения – лекции читаются с элементами объяснения и описания, что позволяет студентам быстро накопить минимальную базу знаний для последующего построения их поисковой и мировоззренческой деятельности, а также проводится беседа с элементами моделирования проблемных ситуаций.

На **практических занятиях** формой обучения служит письменное закрепление пройденных тем в форме контрольных работ, выполнение практических работ по изучаемым темам с объяснением сложных моментов.

Для усвоения теоретических знаний, полученных **на лекциях**, проводится пять проверочных работ в процессе чтения курса, одна объемная контрольная работа и итоговое испытание. Контрольные работы сформированы на основе тем лекций и практических занятий, включают в себя терминологические и теоретические вопросы.

Для успешного усвоения курса слушателям рекомендуется:

а) конспектировать **лекционный материал** в процессе занятия, затем бегло просматривать его накануне следующей лекции. Это обеспечит максимальное усвоение материала.

б) для подготовки к **тестированию** необходимо ответить на вопросы по курсу, которые помогут повторить нужные темы и акцентируют внимание на сложных моментах дисциплины. Тестирование проводится в письменной форме. Учитывается соответствие ответа вопросу, степень владения терминологией.

в) овладение материалом для **самостоятельного изучения** оценивается по работе студентов на практических занятиях.

г) **итоговое испытание** проводится в форме зачета/экзамена.

**11. Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине:  
«Радиоэкологическая экспертиза»  
магистры 2 курс ОС, 5 семестр (2020-2021 учебный год)**

Раздел	Тема	Работа на занятии	Защита лабораторной работы	Защита практической работы	Самостоятельная работа	Итоговое тестирование	Зачет	Баллы темы	Баллы раздела
Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	Приоритетные задачи в области радиационной защиты населения. Контроль содержания естественных радионуклидов и радиоактивного загрязнения техногенными радионуклидами объектов природной среды, продуктов и материалов.	2		5	5	10	12	25	25
Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010 как основополагающий нормативный документ при проведении сертификации объектов, продуктов и материалов по радиационному признаку.	3		5	5	10		25	25

Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах	Нормативные документы, регламентирующие содержание техногенных радионуклидов (ТРН) $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в пищевых продуктах. Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах с помощью альфа-, гамма-, бета-спектрометрического комплекса «Прогресс». Подготовка счетных образцов. Устройство и программное обеспечение спектрометрического комплекса «Прогресс». Отбор проб пищевых продуктов. Документы, оформляемые при проведении сертификации пищевых продуктов по радиационному признаку. Контроль содержания радионуклидов в питьевой воде.	2		5	5	10		25	25
Радиационный контроль древесины, металлолома	Радиационный контроль строительных материалов. Нормативные документы, регламентирующие содержание техногенных радионуклидов (ТРН) $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в древесном сырье и изделиях из древесины. Отбор проб древесного сырья. Пробоподготовка. Документирование. Радиационный контроль металлолома.	2		5	5	10		25	25
<b>ИТОГО: 100 БАЛЛОВ</b>		<b>9</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине:  
«Радиоэкологическая экспертиза»  
магистры 2 курс ОС, 6 семестр (2020-2021 учебный год)**

Код контролируемой компетенции или ее части	Раздел	Тема	Работа на занятии	Защита лабораторной работы	Защита практической работы	Самостоятельная работа	Итоговое тестирование	Экзамен	Баллы темы	Баллы раздела
ПК-3 ПК-9	Радиационный контроль строительных материалов	Нормативные документы, регламентирующие содержание естественных радионуклидов (ЕРН) $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ и $^{40}\text{K}$ в строительных материалах. Определение удельной активности радионуклидов с помощью спектрометрического комплекса «Прогресс». Отбор проб строительных материалов. Подготовка проб. Документы, оформляемые при проведении сертификации строительных материалов по радиационному признаку.	2		5	5	10	11	25	25



ПК-8 ПК-9 ОПК-7	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	Нормативы, регламентирующие проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий. Порядок проведения работ по измерению мощности эквивалентной дозы излучения и объёмной активности изотопов радона в воздухе в жилых и общественных зданиях. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий.	3		5	5	10		25	25
ПК-3 ПК-8 ОПК-7	Радиационный контроль участков застройки	Нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни ионизирующего излучения и радона на участках застройки. Порядок проведения работ по измерению мощности эквивалентной дозы излучения на участках застройки. Порядок отбора проб воздуха и проведения работ по измерению плотности потока радона с поверхности грунта на участках застройки. Методики измерения плотности потока радона с поверхности грунта. Документы, оформляемые при обследовании участков застройки по радиационному признаку.	2		5	5	10		25	25
ПК-3 ПК-8	Радиационный контроль рентгеновской техники	Экспертиза рентгеновской аппаратуры. Правила устройства рентгеновских кабинетов. Радиационный контроль рентгеновской техники. Оценка радиационного воздействия рентгеновской техники на персонал и население.	2		5	5	10		25	25
		<b>ИТОГО: 100 БАЛЛОВ</b>	<b>9</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*Примечание: Баллы, полученные за итоговое испытание приплюсовываются к полученным за семестр баллам.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора №564 от 20.06.2013 г.:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки,

установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Студенты, набравшие < 37 баллов в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

**Разработчик курса**, к.б.н., доцент кафедры судебной

экологии с курсом экологии человека

/ Кулиева Г.А./

**Заведующая кафедрой** судебной

экологии с курсом экологии человека

/Черных Н.А./

**РАЗДЕЛ II. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА**  
**2.1. ПЕРЕЧЕНЬ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Название раздела дисциплины	Наименование вида самостоятельной работы
1.	Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	Изучение методики проведения альфа-спектрометрического анализа пищевых продуктов.
2.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010	Изучение методики проведения бета-спектрометрического анализа пищевых продуктов.
3.	Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах	Изучение методики проведения гамма-спектрометрического анализа пищевых продуктов.
4.	Радиационный контроль древесины, металлолома	Изучение нормативных документов по экспертизе древесины.
5.	Радиационный контроль строительных материалов	Изучение нормативных документов по экспертизе стройматериалов и металлолома.
6.	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	Изучение нормативных документов по экспертизе жилых и общественных зданий по радиационным факторам.
7.	Радиационный контроль участков застройки	Изучение нормативных документов по экспертизе участков застройки
8.	Радиационный контроль рентгеновской техники	Изучение нормативных документов по экспертизе рентгеновской техники в медицинском учреждении.

**2.2. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень информационных источников
1.	Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	<p>1. Касьяненко А.А., Кулиева Г.А., Лашенова Т.Н. Радиоэкологическая экспертиза и радиационные изменения (Часть 1). - М.: Изд-во РУДН, 2016. – 252с.</p> <p>2. Бахур А.С. Подготовка проб природных вод для измерения <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-активности. – М.: ВИМС, 1997. 38 с.</p> <p>3. Брегадзе Ю.И., Степанов Э.К., Ярына В.П. Прикладная метрология ионизирующих излучений. – М.: Энергоиздат, 1990. – 261 с.</p> <p>4. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва, 1995.</p> <p>5. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества: Справочное издание / В.А. Баженов, Л.А. Булдаков, И.Я. Василенко и др. /Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1990. – 463 с.</p> <p>6. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения: Санитарные правила и нормативы. (СП 2.6.1.1292-2003). – М.:</p>

		<p>Минздрав России, 2003.</p> <p>7. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Свод правил СП 11-102-97 // АНРИ, 1998, № 1 (12). – С. 62-66.</p> <p>8. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Справочник по радиационной безопасности и защите. – М.: Медицина, 1996. – 336 с.</p> <p>9. Источники, эффекты и опасность ионизирующей радиации: Доклад Научного комитета ООН по действию атомной радиации Генеральной Ассамблее за 1988 г., с приложениями. В 2-х т. Т. 1. – М.: Мир, 1992. – 552 с. Т. 2. – М.: Мир, 1993. – 726 с.</p> <p>10. Касьяненко А.А., Герман О.А., Ахмедзянов В.Р., Платонов А.Г. Практикум по курсу «Радиоэкология»: Радон и его дочерние продукты распада. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 127 с.</p> <p>11. Коренков И.П., Польский О.Г., Соболев И.А. Радон в коммунальных и промышленных сферах, проблемы нормирования, биологическое действие, методики измерения. – М., 1993. – 250с.</p> <p>12. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды / Под редакцией И.А. Соболева, Е.Н. Беляева. – М.: Медицина, 2002. – 432 с.</p> <p>13. Сапожников Ю.А., Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 286 с.</p> <p>14. . Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 г. №3-ФЗ.</p>
2.	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010	<p>1.Коренков И.П., Польский О.Г., Соболев И.А. Радон в коммунальных и промышленных сферах, проблемы нормирования, биологическое действие, методики измерения. – М.: Минздравмедпром, 1993. – 242 с.</p> <p>2.Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 119 с.</p> <p>3.Курганов А.А., Мошаров В.Н. Методы и средства радиационного контроля в сельском хозяйстве. – М., 1995. – 178 с.</p>
3.	Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах	<p>1.Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).</p> <p>2.Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).</p>
4.	Радиационный контроль древесины, металлолома	<p>1.Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).</p> <p>2.Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).</p>
5.	Радиационный контроль строительных материалов	<p>1.Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).</p> <p>2.Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).</p>
6.	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	<p>1. Допустимые уровни ионизирующего излучения и радона на участках застройки. МГСН 2.02-97 // АНРИ, 1996/97, № 4 (10). – С. 5-12.</p> <p>2. Жуковский М.В., Ярмошенко И.В. Радон: измерение, дозы, оценка риска. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997. – 231 с.</p> <p>3. Журавлев В.Ф. Токсикология радиоактивных веществ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 336 с.</p> <p>4. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах. Публикация 65 МКРЗ. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 78 с.</p>

		<p>5. Коренков А.П. Метод определения плотности потока радона с поверхности грунта. – М.: МОСНПО «Радон», 1997. – 10 с.</p> <p>6. Риск заболевания раком в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений. Публикация 50 МКРЗ. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 105 с.</p>
7.	Радиационный контроль участков застройки	<p>1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).</p> <p>2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).</p>
8.	Радиационный контроль рентгеновской техники	<p>1. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Сан ПиН 2.6.1.1192-03. – М.: Минздравсоцразвития России, 2003.</p> <p>2. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении от 10 до 100 кВ. СП 2.6.1.1282-03. – Минздрав России.</p> <p>3. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующих излучений. Дополнение № 1 к руководству Р 2.2.755 – 99. Руководство Р 2.2/2.6.1.1195–03.</p> <p>4. О ведении государственного статистического наблюдения за дозами облучения персонала и населения. Приказ « 466 от 31.12.1999 МЗ РФ.</p> <p>5. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований. Сан ПиН 2.6.1.1192-03. – М.: Минздравсоцразвития России, 2003.</p> <p>6. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении от 10 до 100 кВ. СП 2.6.1.1282-03. – Минздрав России.</p> <p>7. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующих излучений. Дополнение № 1 к руководству Р 2.2.755 – 99. Руководство Р 2.2/2.6.1.1195–03.</p> <p>8. Санитарные правила и нормативы "Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми Установками". СанПиН 2.6.1.2369-08 Роспотребнадзор введены с 28.07.2008.</p> <p>9. Санитарные правила и нормативы «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ». СанПиН 2.6.1.2573-2010 Роспотребнадзор введены с 26.04.2010.</p> <p>10. Санитарные правила работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения. СП №1960-79 Минздрав СССР утв. 19.01.1979.</p>

### 2.3. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Виды излучений и их основные характеристики.
2. Основной закон радиоактивного распада.
3. Активность радиоактивных веществ.
4. Определение активности заданного количества радиоактивного вещества.
5. Определение активности количества радиоактивного вещества входящего в состав химического соединения.

6. Эквивалентная доза, коэффициент качества, мощность дозы.
7. Экспозиционная доза, мощность дозы.
8. Эффективная эквивалентная доза, критические органы.
9. Что такое естественная радиация и её влияние на организмы млекопитающих?
10. Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники облучения человека.
11. Внутреннее облучение организма. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Включение радионуклидов в пищевую цепочку.
12. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статья 9.
13. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статьи 11 и 12.
14. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статья 13.
15. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статьи 14 и 15.
16. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: Глава V. Обеспечение радиационной безопасности при радиационной аварии.
17. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: основные принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения.
18. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: III. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях. 3.1. Нормальные условия эксплуатации источников излучения.
19. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: IV. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях.
20. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: V. Требования к ограничению облучения населения. Ограничение техногенного облучения в нормальных условиях.
21. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: V. Требования к ограничению облучения населения: 5.3. Ограничение природного облучения
22. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: VIII. Значения допустимых уровней радиационного воздействия в нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения.
23. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: Основные дозовые пределы, категории облучаемых лиц.
24. ОСПОРБ-99/2010: 2.1. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.
25. ОСПОРБ-99/2010: 2.3. Пути обеспечения радиационной безопасности.
26. ОСПОРБ-99/2010: 2.4. Общие требования к радиационному контролю.
27. ОСПОРБ-99/2010: 3.13. Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения.
28. Типовая схема показывающего дозиметра.
29. Устройство и принцип действия ионизационного детектора.
30. Устройство и принцип действия сцинтилляционного детектора.
31. Устройство и принцип действия полупроводникового детектора.
32. Отбор и подготовка проб: термины и определения.
33. Требования к продовольственному сырью и продуктам питания
34. Отбор проб почвы на непахотных сельскохозяйственных угодьях.
35. Отбор проб на пахотных сельскохозяйственных угодьях.
36. Отбор проб почвы в населённых пунктах.
37. Подготовка проб почвы для определения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .
38. Отбор проб растительности и подготовка проб для определения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .
39. Отбор проб зерна. Выделение средней пробы. Подготовка пробы для исследования.
40. Отбор проб молока и молочных продуктов. Подготовка пробы для исследования.
41. Отбор проб мяса и мясных продуктов. Подготовка пробы для исследования.
42. Отбор проб рыбы и рыбопродуктов. Подготовка пробы для исследования.
43. Отбор проб воды из открытых водоёмов, подготовка к хранению, транспортировка.
44. Отбор проб питьевой воды, подготовка проб для исследования.
45. Оценка качества продуктов питания, продовольственного сырья и питьевой воды по радиационному признаку.

46. Радон и торон. Происхождение, объёмная активность, эксхалиция.
47. Категория потенциальной радоноопасности территории.
48. Обследование радиационной безопасности территории под застройку. Выбор и подготовка участка для измерений плотности потока радона.
49. Нормирование содержания радона в жилых зданиях, общественных зданиях и детских учреждениях.
50. Принцип работы и устройство блока детектирования радиометра радона РРА-01.
51. Нарисуйте схему соединений для измерения объёмной активности радона в почвенном воздухе и объясните её работу.
52. Нарисуйте схему соединений для измерения объёмной активности радона в воде и объясните её работу.
53. Нарисуйте схему гамма канала спектрометрического комплекса «ПРОГРЕСС» и объясните принцип его работы.
54. Нарисуйте схему устройства блока детектирования гамма канала и объясните назначение его элементов.
55. Опишите порядок проведения исследования удельной активности гамма радионуклида в исследуемом образце на спектрометрическом комплексе «Прогресс».
56. Что представляет собой и как образуется тормозное рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
57. Что представляет собой и как образуется характеристическое рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
58. Нарисуйте и объясните спектральные характеристики излучения в рентгеновской трубке и на её выходе.
59. Нарисуйте схему рентгеновской трубки и объясните принцип её работы.
60. Как обеспечивается радиационная безопасность при проведении рентгенорадиологических процедур в соответствии с ОСПОРБ 99-2010.
61. Какие дозы облучения могут получать в соответствии с НРБ 99-2009 персонал рентгенорадиологических отделений и другие лица, оказывающие помощь при выполнении рентгенорадиологических процедур?

**РАЗДЕЛ III. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**  
**3.1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**  
**«Радиоэкологическая экспертиза»**  
**магистры 2 курс ОС, 5 семестр (2020-2020 учебный год)**

Код контролируемой компетенции или ее части	Раздел	Тема	Работа на занятии	Защита лабораторной	Защита практической	Самостоятельная работа	Итоговое тестирование	Зачет	Баллы темы	Баллы раздела
ПК-3 ПК-8	Контроль содержания радионуклидов в объектах природной среды, продуктах и материалах	Приоритетные задачи в области радиационной защиты населения. Контроль содержания естественных радионуклидов и радиоактивного загрязнения техногенными радионуклидами объектов природной среды, продуктов и материалов.	2		5	5	10		25	25
ПК-8 ОПК-7	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010	Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010 как основополагающий нормативный документ при проведении сертификации объектов, продуктов и материалов по радиационному признаку.	3		5	5	10		25	25
ПК-8 ПК-9	Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах	Нормативные документы, регламентирующие содержание техногенных радионуклидов (ТРН) $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в пищевых продуктах. Определение удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах с помощью альфа-, гамма-, бета-спектрометрического комплекса «Прогресс». Подготовка счетных образцов. Устройство и программное обеспечение спектрометрического комплекса «Прогресс». Отбор проб пищевых продуктов. Документы, оформляемые при проведении сертификации пищевых продуктов по радиационному признаку. Контроль содержания радионуклидов в питьевой воде.	2		5	5	10	1 2	25	25
ПК-3 ПК-9	Радиационный контроль древесины, металлолома	Радиационный контроль строительных материалов. Нормативные документы, регламентирующие содержание техногенных радионуклидов (ТРН) $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в древесном сырье и изделиях из древесины. Отбор проб древесного сырья. Пробоподготовка. Документирование. Радиационный контроль металлолома.	2		5	5	10		25	25
		<b>ИТОГО: 100 БАЛЛОВ</b>	<b>9</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>1 1</b>	<b>10 0</b>	<b>10 0</b>

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**  
**«Радиоэкологическая экспертиза»**  
**магистры 2 курс ОС, 6 семестр (2020-2021 учебный год)**



Код контролируемой компетенции или ее части	Раздел	Тема	Работа на занятии	Защита лабораторной	Защита практической	Самостоятельная работа	Итоговое тестирование	Экзамен	Баллы темы	Баллы раздела
ПК-3 ПК-9	Радиационный контроль строительных материалов	Нормативные документы, регламентирующие содержание естественных радионуклидов ( $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ и $^{40}\text{K}$ ) в строительных материалах. Определение удельной активности радионуклидов с помощью спектрометрического комплекса «Прогресс». Отбор проб строительных материалов. Подготовка проб. Документы, оформляемые при проведении сертификации строительных материалов по радиационному признаку.	2		5	5	10		25	25
ПК-8 ПК-9 ОПК-7	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий.	Нормативы, регламентирующие проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий. Порядок проведения работ по измерению мощности эквивалентной дозы излучения и объёмной активности изотопов радона в воздухе в жилых и общественных зданиях. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий.	3		5	5	10	1	25	25
ПК-3 ПК-8 ОПК-7	Радиационный контроль участков застройки	Нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни ионизирующего излучения и радона на участках застройки. Порядок проведения работ по измерению мощности эквивалентной дозы излучения на участках застройки. Порядок отбора проб воздуха и проведения работ по измерению плотности потока радона с поверхности грунта на участках застройки. Методики измерения плотности потока радона с поверхности грунта. Документы, оформляемые при обследовании участков застройки по радиационному признаку.	2		5	5	10	1	25	25
ПК-3 ПК-8	Радиационный контроль рентгеновской техники	Экспертиза рентгеновской аппаратуры. Правила устройства рентгеновских кабинетов. Радиационный контроль рентгеновской техники. Оценка радиационного воздействия рентгеновской техники на персонал и население.	2		5	5	10		25	25
		<b>ИТОГО: 100 БАЛЛОВ</b>	<b>9</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*Примечание: Баллы, полученные за итоговое испытание приплюсовываются к полученным за семестр баллам.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора №564 от 20.06.2013 г.:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме). Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

Студенты, набравшие < 37 баллов в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

### 3.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Баллы	Критерии оценки
95 - 100	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
86-94	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
69-85	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
61-68	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
51-60	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
31-50	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

0-30	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.
------	---

### **3.3. Экзаменационные вопросы:**

1. Виды излучений и их основные характеристики.
2. Основной закон радиоактивного распада.
3. Активность радиоактивных веществ.
4. Определение активности заданного количества радиоактивного вещества.
5. Определение активности количества радиоактивного вещества входящего в состав химического соединения.
6. Эквивалентная доза, коэффициент качества, мощность дозы.
7. Экспозиционная доза, мощность дозы.
8. Эффективная эквивалентная доза, критические органы.
9. Что такое естественная радиация и её влияние на организмы млекопитающих?
10. Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники облучения человека.
11. Внутреннее облучение организма. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Включение радионуклидов в пищевую цепочку.
12. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статья 9.
13. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статьи 11 и 12.
14. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статья 13.
15. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: статьи 14 и 15.
16. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: Глава V. Обеспечение радиационной безопасности при радиационной аварии.
17. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: основные принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения.
18. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: III. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях. 3.1. Нормальные условия эксплуатации источников излучения.
19. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: IV. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях.
20. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: V. Требования к ограничению облучения населения. Ограничение техногенного облучения в нормальных условиях.
21. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: V. Требования к ограничению облучения населения: 5.3. Ограничение природного облучения
22. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: VIII. Значения допустимых уровней радиационного воздействия в нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения.
23. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: Основные дозовые пределы, категории облучаемых лиц.
24. ОСПОРБ-99/2010: 2.1. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.
25. ОСПОРБ-99/2010: 2.3. Пути обеспечения радиационной безопасности.
26. ОСПОРБ-99/2010: 2.4 Общие требования к радиационному контролю.
27. ОСПОРБ-99/2010: 3.13. Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения.
28. Типовая схема показывающего дозиметра.
29. Устройство и принцип действия ионизационного детектора.
30. Устройство и принцип действия сцинтилляционного детектора.
31. Устройство и принцип действия полупроводникового детектора.
32. Отбор и подготовка проб: термины и определения.

33. Требования к продовольственному сырью и продуктам питания
34. Отбор проб почвы на непашотных сельскохозяйственных угодьях.
35. Отбор проб на пахотных сельскохозяйственных угодьях.
36. Отбор проб почвы в населённых пунктах.
37. Подготовка проб почвы для определения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .
38. Отбор проб растительности и подготовка проб для определения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .
39. Отбор проб зерна. Выделение средней пробы. Подготовка пробы для исследования.
40. Отбор проб молока и молочных продуктов. Подготовка пробы для исследования.
41. Отбор проб мяса и мясных продуктов. Подготовка пробы для исследования.
42. Отбор проб рыбы и рыбопродуктов. Подготовка пробы для исследования.
43. Отбор проб воды из открытых водоёмов, подготовка к хранению, транспортировка.
44. Отбор проб питьевой воды, подготовка проб для исследования.
45. Оценка качества продуктов питания, продовольственного сырья и питьевой воды по радиационному признаку.
46. Радон и торон. Происхождение, объёмная активность, эксхалиция.
47. Категория потенциальной радоноопасности территории.
48. Обследование радиационной безопасности территории под застройку. Выбор и подготовка участка для измерений плотности потока радона.
49. Нормирование содержания радона в жилых зданиях, общественных зданиях и детских учреждениях.
50. Принцип работы и устройство блока детектирования радиометра радона РРА-01.
51. Нарисуйте схему соединений для измерения объёмной активности радона в почвенном воздухе и объясните её работу.
52. Нарисуйте схему соединений для измерения объёмной активности радона в воде и объясните её работу.
53. Нарисуйте схему гамма канала спектрометрического комплекса «ПРОГРЕСС» и объясните принцип его работы.
54. Нарисуйте схему устройства блока детектирования гамма канала и объясните назначение его элементов.
55. Опишите порядок проведения исследования удельной активности гамма радионуклида в исследуемом образце на спектрометрическом комплексе «Прогресс».
56. Что представляет собой и как образуется тормозное рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
57. Что представляет собой и как образуется характеристическое рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
58. Нарисуйте и объясните спектральные характеристики излучения в рентгеновской трубке и на её выходе.
59. Нарисуйте схему рентгеновской трубки и объясните принцип её работы.
60. Как обеспечивается радиационная безопасность при проведении рентгенорадиологических процедур в соответствии с ОСПОРБ 99-2010.
61. Какие дозы облучения могут получать в соответствии с НРБ 99-2009 персонал рентгенорадиологических отделений и другие лица, оказывающие помощь при выполнении рентгенорадиологических процедур?

### **3.4. Экзаменационные билеты**

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**

### **БИЛЕТ 1**

1. Виды излучений и их основные характеристики.
2. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: Государственное нормирование в области обеспечения радиационной безопасности (Статья 9).
3. Требования к продовольственному сырью и продуктам питания.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза  
БИЛЕТ 2**

1. Основной закон радиоактивного распада.
2. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: Оценка состояния радиационной безопасности; Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения (Статьи 13 и 14).
3. Содержание радионуклидов в кормах.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза  
БИЛЕТ 3**

1. Определение активности заданного количества радиоактивного вещества.
2. Закон РФ «О радиационной безопасности населения»: Обеспечение радиационной безопасности граждан при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур (статья 17).
3. Требования к содержанию природных радионуклидов в строительных материалах.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет**

**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**

**БИЛЕТ 4**

1. Определение активности заданного количества радиоактивного вещества.
2. Закон РФ «О радиационной безопасности населения Ответственность за невыполнение или за нарушение требований к обеспечению радиационной безопасности (статья 28).
3. Требования к содержанию природных радионуклидов в воде и требования к содержанию природных радионуклидов в воде при совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**

**Экологический факультет**

**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**

**БИЛЕТ 5**

1. Обследование радиационной безопасности территории под застройку. Выбор и подготовка участка для измерений плотности потока радона.
2. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: Санитарно-эпидемиологические требования к пищевым продуктам, пищевым добавкам, продовольственному сырью, а также контактирующим с ними материалам и изделиям и технологиям их производства (Статья 15).
3. Требования к почвам, промышленным и другим отходам по радиационным параметрам.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**

**Экологический факультет**

**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**

**БИЛЕТ 6**

1. Основной закон радиоактивного распада.
2. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам (Статья 18); Санитарно-эпидемиологические требования к питьевой воде и питьевому водоснабжению населения (Статья 19).
3. Отбор проб почвы на сельскохозяйственных угодьях и подготовка проб для определения  $^{90}\text{Sr}$ .

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**  
**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 7**

1. Нарисуйте схему соединений для измерения объемной активности радона в почвенном воздухе и объясните её работу.
2. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских поселениях, на территориях промышленных организаций, воздуху в рабочих зонах производственных помещений, жилых и других помещениях (Статья 20).
3. Отбор проб почвы в населённых пунктах и подготовка проб для определения  $^{137}\text{Cs}$ .

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**  
**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 8**

1. Определение активности заданного количества радиоактивного вещества.
2. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: Санитарно-эпидемиологические требования к почвам, содержанию территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок (Статья 21).
3. Нормирование содержания радона в жилых зданиях, общественных зданиях и детских учреждениях

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**  
**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 9**

1. Что представляет собой и как образуется характеристическое рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
2. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: Санитарно-эпидемиологические требования к жилым помещениям (Статья 23); Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации производственных, общественных помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта (Статья 24).
3. Отбор и подготовка проб растительности с полей и для определения  $^{90}\text{Sr}$ .

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека  
Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза  
БИЛЕТ 10**

1. Эквивалентная доза, коэффициент качества, мощность эквивалентной дозы.
2. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: VIII. Значения допустимых уровней радиационного воздействия в нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения.
3. Отбор и подготовка проб мяса, мясных продуктов и костей.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека  
Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза  
БИЛЕТ 11**

1. Какие дозы облучения могут получать в соответствии с НРБ 99-2009 персонал рентгенорадиологических отделений и другие лица, оказывающие помощь при выполнении рентгенорадиологических процедур?
2. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: Основные дозовые пределы, категории облучаемых лиц.
3. Формирование среднесуточной пробы при доставке зерна автомобильным транспортом и выделение средней пробы.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии  
с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов  
Экологический факультет  
Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека  
Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза  
БИЛЕТ 12**

1. Как обеспечивается радиационная безопасность при проведении рентгенорадиологических процедур в соответствии с ОСПОРБ 99-2010.
2. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: Основные дозовые пределы, категории облучаемых лиц.
3. Отбор и подготовка проб корнеплодов, клубнеплодов и картофеля.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии**



---

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**  
**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 13**

1. Что представляет собой и как образуется тормозное рентгеновское излучение? Нарисуйте и объясните его спектральную характеристику.
2. ОСПОРБ-99/2010: 2.3. Пути обеспечения радиационной безопасности.
3. Отбор проб воды из открытых водоёмов, подготовка к хранению, транспортировка.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии**  
**с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**

**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 14**

1. Отбор проб питьевой воды, подготовка проб для исследования.
2. ОСПОРБ-99/2010: 2.3. Пути обеспечения радиационной безопасности.
3. Радон и торон. происхождение, объемная активность, эксхалация.

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии**  
**с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

---

**Российский университет дружбы народов**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра судебной экологии с курсом экологии человека**  
**Дисциплина: Радиоэкологическая экспертиза**  
**БИЛЕТ 15**

1. Нарисуйте схему гамма канала спектрометрического комплекса «ПРОГРЕСС» и объясните принцип его работы.
2. ОСПОРБ-99/2010: IV. Радиационная безопасность при медицинском облучении.
3. Нормирование радона в жилых, общественных зданиях и детских учреждениях

**Лектор**

**Кулиева Г.А.**

**Зав. кафедрой судебной экологии**  
**с курсом экологии человека**

**Черных Н.А.**

**3.5. Критерии оценки ответов на экзаменационные билеты:**

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>14</b>	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>12-13</b>	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>10-11</b>	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>8-9</b>	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
<b>6-7</b>	<i>"Посредственно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
<b>4-5</b>	<i>"Условно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
<b>0-3</b>	<i>"Безусловно неудовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

### **3.6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>95 - 100</b>	<i>"Отлично"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>86-94</b>	<i>"Очень хорошо"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>69-85</b>	<i>"Хорошо"</i> – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>61-68</b>	<i>"Удовлетворительно"</i> - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат

	ошибки.
51-60	" <i>Посредственно</i> " - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
31-50	" <i>Условно неудовлетворительно</i> " - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
0-30	" <i>Безусловно неудовлетворительно</i> " - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

### 3.7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Согласно общим требованиям к проведению промежуточной и итоговой аттестации, сформулированным в статье 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (далее - Федеральный закон № 273-ФЗ), промежуточная и итоговая аттестация представляют собой формы оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Промежуточная и итоговая аттестация проводятся на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Оценка качества освоения образовательной программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования после освоения каждого раздела. **Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50% от возможного количества баллов по данному разделу (теме).**

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются! Контрольные работы не переписываются!

#### Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы.

Студенты, набравшие **< 37 баллов** в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена/зачета. Студентам предлагаются экзаменационные билеты, содержащие 3 вопроса.

По результатам экзамена/зачета, выставляются отметки **по семибальной системе («отлично», «очень хорошо», «хорошо» «удовлетворительно» «посредственно», «условно неудовлетворительно» «безусловно неудовлетворительно»).**

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, знаний и умений обучающихся и выставлении отметки используется аддитивный принцип (принцип «сложения»):

- "Отлично" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все

учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- "Очень хорошо" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Хорошо" – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- "Удовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- "Посредственно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
- "Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
- "Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.