



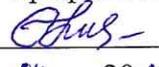
Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от 15.06.2017 г.

Рабочую программу разработал (-и)  
доцент кафедры гигиены к.м.н., доцент Е.М. Ситникова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  Г.А. Фролова  
26 03 2025 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гигиены протокол № 9 от «26» марта 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по группе специальностей в области медико-профилактического дела

Председатель: к.м.н., доцент  О.И.Пивовар  
протокол № 4 от «14» 04 2025 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета, д.м.н., доцентом Л.А. Левановой   
«15» 04 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2974  
Руководитель УМО д.ф.н., профессор  Н.Э. Коломиец

«15» 04 2025 г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины **Радиационная гигиена** являются развитие у обучающихся профессиональных компетенций, формируемых в условиях фундаментальности и практической направленности образовательной программы, изучение теоретических и практических основ радиационной гигиены с приобретением гигиенических знаний и умений по оценке влияния радиационного фактора на здоровье человека и населения.

#### 1.1.2. Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления об условиях, видах и последствиях воздействия радиационного фактора на организм человека в условиях профессиональной деятельности и проживания населения, биологических механизмов и клинику радиационных поражений человека;
- освоение методологии радиометрических методов исследования различных объектов окружающей среды;
- выработка умений установления причинно-следственные связи между состоянием среды обитания и здоровьем населения;
- освоение методики гигиенической оценки радиационной безопасности различных объектов окружающей среды;
- развитие практических навыков радиационного контроля за объектами окружающей среды и условиями труда при работе с источниками ионизирующих излучений;
- обучение приемам организации и проведения санитарно-эпидемиологического надзора, санитарно-гигиенических мероприятий, медицинского контроля за соблюдением норм радиационной безопасности при воздействии источников ионизирующих излучений.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

1.1.1. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: физика, математика; биология; химия; правоведение, введение в специальность «гигиена», защита прав потребителей; гистология, эмбриология, цитология; нормальная физиология; безопасность жизнедеятельности; биохимия, информатика, медицинская информатика; патологическая анатомия; патофизиология; лучевая диагностика; внутренние болезни; гигиена; санитарно-гигиенические лабораторные исследования; педиатрия; онкология, лучевая терапия; клиническая лабораторная диагностика; правовые основы санитарно-эпидемиологического надзора.

1.1.2. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: учебная практика «Гигиеническая диагностика», Технологии госсанэпиднадзора, Социально-гигиенический мониторинг, Гигиена чрезвычайных ситуаций

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Профилактический
2. Диагностический

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Профессиональные компетенции

Профессиональный стандарт		Код компетенции	Наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональных компетенции	Технология формирования
Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция				
<p><b>3.2. Деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека</b> Код В Уровень квалификации 7</p>	<p><b>3.2.1. Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок В/01.7</b></p>	ПК-3	<p><b>Способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок.</b></p>	<p>ИД-3 ПК-3 Уметь оформлять экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, оценок. ИД-6 ПК-3 Уметь оформлять акт расследования случаев пищевого отравления</p>	<p>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа Тестовые задания Ситуационные задачи Подготовка к контрольным вопросам</p>
<p><b>3.2. Деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека</b> Код В Уровень квалификации 7</p>	<p><b>3.2.1. Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок В/01.7</b></p>	ПК-11	<p><b>Способность и готовность к оценке воздействия радиационного фактора на здоровье населения и обеспечению радиационной безопасности</b></p>	<p>ИД-1 ПК-11 Владеть алгоритмом оценки эколого-гигиенической оценки влияния радиационного фактора на здоровье различных групп населения. ИД-2 ПК-11 Уметь оценивать правильность оформления радиационно-гигиенического паспорта территории, объекта. ИД-3 ПК-11 Уметь проводить гигиеническую оценку факторов радиационной опасности по результатам измерений и исследований отобранных проб. ИД-4 ПК-11 Знать законодательство РФ в области здравоохранения, технического регулирования, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей. ИД-5 ПК-11 Знать принципы гигиенического нормирования химических, физических и биологических факторов среды обитания человека в условиях населенных мест ИД-6 ПК-11 Знать гигиеническое нормирование вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, меры профилактики вредного воздействия.</p>	<p>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа Тестовые задания Ситуационные задачи Подготовка к контрольным вопросам</p>

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

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестр
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	IX
			Трудоемкость по семестрам (ч)
<b>Аудиторная работа</b> , в том числе:	2,67	96	96
Лекции (Л)	0,88	32	32
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	1,79	64	64
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИРС	1,33	48	48
<b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен (Э)	1,0	36	36
<b>ИТОГО</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет **5** зачетных единиц, **180** ч.

### 2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Семестр	Всего часов	из них:					СР
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.	Раздел 1 Введение в дисциплину «Радиационная гигиена»	IX	18	4		8			6
2.	Раздел 2. Гигиеническая регламентация облучения человека	IX	27	6		12			9
3.	Раздел 3. Гигиена труда при работе с открытыми, закрытыми, источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение	IX	18	4		8			6
4.	Раздел 4 Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий	IX	9	2		4			3
5.	Раздел 5 Радиационно-гигиенический контроль	IX	54	12		24			18
6.	Раздел 6 Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены	IX	18	4		8			6
7.	Экзамен	IX	36						
	<b>Всего</b>	<b>IX</b>	<b>180</b>	<b>32</b>		<b>64</b>			<b>48</b>

## 2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
<b>Раздел 1 Введение в дисциплину «Радиационная гигиена»</b>		<b>4</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-1)</b>
1	<b>Тема 1</b> Физические основы обеспечения радиационной безопасности. Виды радиоактивных превращений и их характеристика	2	IX	
2	<b>Тема 2</b> Биологическое действие и влияние ионизирующих излучений на здоровье человека	2	IX	
<b>Раздел 2. Гигиеническая регламентация облучения человека</b>		<b>6</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-4, ИД-5)</b>
3	<b>Тема 3</b> Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения	2	IX	
4	<b>Тема 4</b> Радиационная безопасность при медицинском облучении	2	IX	
5	<b>Тема 5</b> Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения	2	IX	
<b>Раздел 3. Гигиена труда при работах открытыми, закрытыми, источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение</b>		<b>4</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-4), ПК-11 (ИД-4, ИД-6)</b>
6	<b>Тема 6</b> Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	2	IX	
7	<b>Тема 7</b> Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	2	IX	
<b>Раздел 4 Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий</b>		<b>2</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-4, ИД-5)</b>
8	<b>Тема 8</b> Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация	2	IX	
<b>Раздел 5 Радиационно-гигиенический контроль</b>		<b>12</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-2, ИД-3), ПК-11 (ИД-3, ИД-4)</b>
9	<b>Тема 9</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов	2	IX	
10	<b>Тема 10</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха	2	IX	
11	<b>Тема 11</b> Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды	2	IX	
12	<b>Тема 12</b> Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами	2	IX	
13	<b>Тема 13</b> Дезактивация объектов окружающей среды	2	IX	
14	<b>Тема 14</b> Дозиметрические методы исследования	2	IX	
<b>Раздел 6 Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены</b>		<b>4</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-3), ПК-11 (ИД-2, ИД-4)</b>
15	<b>Тема 15</b> Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения	2	IX	
16	<b>Тема 16</b> Основные принципы обращения с радиоактивными отходами. Коллоквиум.	2	IX	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>IX</b>	

### 2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
<b>Раздел 1 Введение в дисциплину «Радиационная гигиена»</b>			<b>8</b>	<b>6</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-1)</b>
1	<b>Тема 1</b> Физические основы обеспечения радиационной безопасности. Виды радиоактивных превращений и их характеристика	ПЗ	4	3	IX	
2	<b>Тема 2</b> Биологическое действие и влияние ионизирующих излучений на здоровье человека	ПЗ	4	3	IX	
<b>Раздел 2 Гигиеническая регламентация облучения человека</b>			<b>12</b>	<b>9</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-4, ИД-5)</b>
3	<b>Тема 3</b> Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения	ПЗ	4	3	IX	
4	<b>Тема 4</b> Радиационная безопасность при медицинском облучении	ПЗ	4	3	IX	
5	<b>Тема 5</b> Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения	ПЗ	4	3	IX	
<b>Раздел 3. Гигиена труда при работе с открытыми, закрытыми, источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение</b>			<b>8</b>	<b>6</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-4), ПК-11 (ИД-4, ИД-6)</b>
6	<b>Тема 6</b> Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	ПЗ	4	3	IX	
7	<b>Тема 7</b> Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	ПЗ	4	3	IX	
<b>Раздел 4 Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-11 (ИД-4, ИД-5)</b>
8	<b>Тема 8</b> Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация	ПЗ	4	3	IX	
<b>Раздел 5 Радиационно-гигиенический контроль</b>			<b>24</b>	<b>18</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-2, ИД-3), ПК-11 (ИД-3, ИД-4)</b>
9	<b>Тема 9</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов	ПЗ	4	3	IX	
10	<b>Тема 10</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха	ПЗ	4	3	IX	
11	<b>Тема 11</b> Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды	ПЗ	4	3	IX	
12	<b>Тема 12</b> Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами	ПЗ	4	3	IX	
13	<b>Тема 13</b> Дезактивация объектов окружающей среды	ПЗ	4	3	IX	
14	<b>Тема 14</b> Дозиметрические методы исследования	ПЗ	4	3	IX	
<b>Раздел 6 Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены</b>			<b>8</b>	<b>6</b>	<b>IX</b>	<b>ПК-3 (ИД-3), ПК-11 (ИД-2, ИД-4)</b>
15	<b>Тема 15</b> Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения	ПЗ	4	3	IX	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауди-тор.	СРС		
16	<b>Тема 16</b> Основные принципы обращения с радиоактивными отходами. <b>Коллоквиум.</b>	ПЗ	4	3	X	
<b>Итого:</b>			<b>64</b>	<b>48</b>	<b>IX</b>	

## 2.4. Содержание дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА».

#### **Тема 1. Физические основы обеспечения радиационной безопасности. Виды радиоактивных превращений и их характеристика.**

##### Содержание темы:

1. Радиоактивность. Виды ядерных превращений.
2. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
3. Основные свойства ионизирующих излучений. Характеристики, влияющие на проникающую способность ионизирующих излучений.
4. Классификация ионизирующих излучений.
5. Особенности взаимодействия корпускулярных ионизирующих излучений с веществом.
6. Классификация ионизирующих излучений. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения и гамма-излучения с веществом.
7. Экспозиционная, поглощенная, эквивалентная и эффективная дозы излучения.
8. Единицы измерения.
9. Эквдозиметрические величины (эквивалент дозы, амбиентная доза)
10. *Практическое занятие №1: «Физические основы обеспечения радиационной безопасности. Виды радиоактивных превращений и их характеристика».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** тестовые задания, ситуационные задачи  
**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

#### **Тема 2. Биологическое действие и влияние ионизирующих излучений на здоровье человека.**

##### Содержание темы:

1. Основные стадии действия ИИ молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем, реакции клеток на облучение, формы лучевой гибели клеток.
2. понятие радиочувствительности, критерии и факторы, определяющие её на клеточном уровне.
3. Классификация радиобиологических эффектов.
4. Классификация лучевых поражений в зависимости от вида и условий воздействия.
5. классификация лучевых поражений человека и стохастические эффекты облучения.
6. Кинетика радионуклидов в организме.
7. Группы радионуклидов по способности преимущественного накопления в тех или иных органах и тканях.
8. *Практическое занятие №2: «Биологическое действие и влияние ионизирующих излучений на здоровье человека».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## **РАЗДЕЛ 2. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА.**

### **Тема 3. Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения.**

#### Содержание темы:

1. Понятие о нормах радиационной безопасности, их значение содержание.
2. Обоснование допустимых уровней внешнего и внутреннего облучения для различных категорий и групп облучаемых лиц.
3. Принципы радиационной безопасности.
4. *Практическое занятие №3: «Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **Тема 4. Радиационная безопасность при медицинском облучении.**

#### Содержание темы:

1. Понятие «медицинское облучение».
2. Характеристика медицинского облучения.
3. Виды и методы медицинского облучения.
4. Принципы радиационной безопасности при медицинском облучении.
5. Основные виды ограничения медицинского облучения.
6. *Практическое занятие № 4: «Радиационная безопасность при медицинском облучении».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **Тема 5. Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения.**

#### Содержание темы:

1. Гигиеническая характеристика радиационного фона.
2. Природные источники ионизирующего излучения.
3. Естественная радиоактивность Земли.
4. Гигиеническая характеристика территории РФ с учетом воздействия природного радиационного фактора (контроль уровня радиации).
5. Гигиенические требования по ограничению облучения населения природными источниками излучения (в производственных и коммунальных условиях, быту, в жилых домах и общественных зданиях и сооружениях, в воде источников питьевого водоснабжения населения).
6. *Практическое занятие №5: «Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **РАЗДЕЛ 3. ГИГИЕНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ, ЗАКРЫТЫМИ, ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И УСТРОЙСТВАМИ, ГЕНЕРИРУЮЩИМИ ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ**

**Тема 6. Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты.**

Содержание темы:

1. Характеристика закрытых источников ионизирующих излучений (гамма-установки, рентгеновские аппараты, ускорители).
2. Гигиена труда при применении гамма-дефектоскопии, РИП.
3. Принципы и методы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений (защита временем, количеством, расстоянием, экранами).
4. Расчетные методы радиационной защиты.
5. *Практическое занятие №6: «Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

**Тема 7. Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты.**

Содержание темы:

1. Характеристика радиоактивных веществ, наиболее часто применяющихся в открытом виде.
2. Характеристика классов работ с радиоактивными веществами.
3. Гигиенические принципы планировки помещений, предназначенных для работ с открытыми источниками радионуклидов.
4. Особенности гигиенических требований к вентиляции, отоплению, канализации, отделке помещений.
5. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.
6. *Практическое занятие №7: «Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### **РАЗДЕЛ 4. РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИИ, ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ**

**Тема 8. Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация.**

Содержание темы:

1. Понятие и классификация радиационно-опасных объектов.
2. Краткая характеристика РОО и причины возможных радиационных аварий на них.
3. Понятие, характеристика и классификация радиационных аварий.
4. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при радиационных авариях.
5. *Практическое занятие №8: «Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

## РАЗДЕЛ 5. РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ.

### Тема 9. Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов.

#### Содержание темы:

1. Источники загрязнения пищевых продуктов радиоактивными веществами.
2. Миграция радиоактивных веществ по пищевым цепочкам и их накопление в органах и тканях.
3. Гигиеническое нормирование облучения населения техногенными источниками ионизирующего излучения.
4. Методы определения радиоактивности пищевых продуктов.
5. *Практическое занятие №9: «Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### Тема 10. Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха.

#### Содержание темы:

1. Гигиеническое значение определение содержания радиоактивных веществ в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений.
2. Основные принципы исследования радиоактивных аэрозолей в воздухе.
3. Методы отбора проб аэрозолей.
4. Сущность аспирационного метода определения радиоактивных аэрозолей.
5. Характеристика материалов, предназначенных для седиментации осаждения и накопления радиоактивных веществ.
6. Основные преимущества и недостатки мембранных фильтров, электрофильтров, импактфильтров.
7. Основные задачи организации контроля за содержанием радиоактивных веществ в воздухе.
8. Гигиеническая характеристика радона, торона, актинона и продуктов их распада.
9. Источники образования радона в жилых и общественных зданиях.
10. *Практическое занятие № 10: «Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

### Тема 11. Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды.

#### Содержание темы:

1. Радиационные факторы, обуславливающие естественную радиоактивность воды.
2. Этапы радиационно-гигиенической оценки радиоактивности воды.
3. Методология отбора, подготовки проб воды для радиометрических, радиохимических и спектрометрических исследований.
4. Определение радиационной безопасности воды.
5. *Практическое занятие №11: «Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

**Тема 12. Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами.**

Содержание темы:

1. Классификация методов, основанных на использовании ИИИ в медицине.
2. Положения, принятые для установления допустимых уровней загрязнения поверхностей.
3. Оценка уровней загрязнения поверхностей радиоактивными веществами с помощью радиометрических приборов.
4. *Практическое занятие № 12: «Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

**Тема 13. Дезактивация объектов окружающей среды.**

Содержание темы:

1. Виды радиоактивных загрязнений объектов окружающей среды.
2. Методы и способы дезактивации.
3. Способы дезактивации поверхностей материалов.
4. Требования, предъявляемые к моющим растворам для удаления радиоактивных загрязнений.
5. Группы дезактивирующих растворов.
6. Способы очистки воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей.
7. Способы очистки воды от радиоактивных веществ.
8. Способы дезактивации продуктов от радиоактивных веществ.
9. *Практическое занятие №13: «Дезактивация объектов окружающей среды».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

**Тема 14. Дозиметрические методы исследования.**

Содержание темы:

1. Методы и задачи дозиметрии.
2. Радиометрические и спектрометрические методы исследования различных сред биосферы.
3. Назначение и принципы работы дозиметров.
4. Виды дозиметров и принцип их работы.
5. Групповой и индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения человека, условия его применения.
6. *Практическое занятие № 14: «Дозиметрические методы исследования».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

**РАЗДЕЛ 6. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЫ.**

**Тема 15. Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения.**

Содержание темы:

1. Основные задачи государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области радиационной гигиены.

2. Объём и содержание работ Роспотребнадзора в области радиационно-гигиенической экспертизы.
3. Мероприятия и содержание контроля за объектами радиационной опасности.
4. Учётно-отчетная документация по контролю за радиационной безопасностью.
5. Радиационно-гигиенические паспорта организаций и территорий.
6. Система взаимодействия организаций и Роспотребнадзора в системе ЕСКИД.
7. Система управления радиационной безопасностью с помощью системы ЕСКИД.
8. *Практическое занятие № 15: «Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, тестовые задания, ситуационные задачи

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** нет.

#### **Тема 16. Основные принципы обращения с радиоактивными отходами.**

Содержание темы:

1. Классификация РАО.
2. Основные стадии и принципы обращения с РАО.
3. Захоронение РАО.
4. Оценка безопасности сбора, хранения, транспортировка и обезвреживания РАО.
5. Контроль в системе обращения с РАО.
6. Общие положения обеспечения безопасности при обращении захоронении РАО.
7. Гигиенические требования к размещению, планировке и оборудованию пунктов захоронения радиоактивных веществ.
8. *Практическое занятие №16: «Основные принципы обращения с радиоактивными отходами».*
9. *Коллоквиум: обобщение знаний по дисциплине «Радиационная гигиена»*

Вопросы для обсуждения:

1. Радиоактивность. Виды ядерных превращений.
2. Основные стадии действия ИИ молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем, реакции клеток на облучение, формы лучевой гибели клеток.
3. понятие радиочувствительности, критерии и факторы, определяющие её на клеточном уровне.
4. Классификация радиобиологических эффектов.
5. Обоснование допустимых уровней внешнего и внутреннего облучения для различных категорий и групп облучаемых лиц.
6. Виды и методы медицинского облучения.
7. Гигиенические требования по ограничению облучения населения природными источниками излучения (в производственных и коммунальных условиях, быту, в жилых домах и общественных зданиях и сооружениях, в воде источников питьевого водоснабжения населения).
8. Принципы и методы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений (защита временем, количеством, расстоянием, экранами).
9. Гигиенические принципы планировки помещений, предназначенных для работ с открытыми источниками радионуклидов.
10. Методы определения радиоактивности пищевых продуктов.
11. Основные задачи организации контроля за содержанием радиоактивных веществ в воздухе.
12. Групповой и индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения человека, условия его применения.
13. Система взаимодействия организаций и Роспотребнадзора в системе ЕСКИД.
14. Система управления радиационной безопасностью с помощью системы ЕСКИД.

## 15. Классификация РАО

### 2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
<b>Раздел 1 Введение в дисциплину «Радиационная гигиена»</b>			
<b>Тема 1.</b> Физические основы обеспечения радиационной безопасности. Виды радиоактивных превращений и их характеристика	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 2.</b> Биологическое действие и влияние ионизирующих излучений на здоровье человека	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>IX</b>
<b>Раздел 2. Гигиеническая регламентация облучения человека</b>			
<b>Тема 3.</b> Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 4.</b> Радиационная безопасность при медицинском облучении	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 5.</b> Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>IX</b>
<b>Раздел 3. Гигиена труда при работах открытыми, закрытыми, источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение</b>			
<b>Тема 6.</b> Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 7.</b> Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>IX</b>
<b>Раздел 4 Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий</b>			
<b>Тема 8.</b> Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Итого</b>		<b>3</b>	<b>IX</b>
<b>Раздел 5 Радиационно-гигиенический контроль</b>			
<b>Тема 9.</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 10.</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	IX
<b>Тема 11.</b> Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X
<b>Тема 12.</b> Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X
<b>Тема 13.</b> Дезактивация объектов окружающей среды	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X
<b>Тема 14.</b> Дозиметрические методы исследования	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>X</b>
<b>Раздел 6 Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены</b>			
<b>Тема 15.</b> Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения	<i>Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X

<b>Тема 16.</b> Основные принципы обращения с радиоактивными отходами	<i>Опорный конспект Тестовые задания Ситуационные задачи</i>	3	X
		<b>Итого</b>	<b>X</b>
		<b>Всего:</b>	<b>IX-X</b>

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
<b>Раздел 2 Гигиеническая регламентация облучения человека</b>			<b>12</b>		<b>6</b>
1	<b>Тема 1</b> Гигиеническая регламентация техногенного облучения при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
2	<b>Тема 2</b> Радиационная безопасность при медицинском облучении	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
3	<b>Тема 3</b> Природные источники ионизирующих излучений. Ограничение облучения населения от природных источников излучения	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
<b>Раздел 3 Гигиена труда при работе с открытыми, закрытыми, источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение</b>			<b>8</b>		<b>4</b>
4	<b>Тема 4</b> Гигиена труда при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
5	<b>Тема 5</b> Гигиена труда при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Основные принципы защиты	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
<b>Раздел 4 Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий</b>			<b>4</b>		<b>2</b>
6	<b>Тема 6</b> Характеристика и классификация радиационных аварий, их предупреждение и ликвидация	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
<b>Раздел 5 Радиационно-гигиенический контроль</b>			<b>24</b>	<b>x</b>	<b>12</b>
7	<b>Тема 7</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности пищевых продуктов	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Кейс-метод, дискуссия</i>	2
8	<b>Тема 8</b> Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Кейс-метод, дискуссия</i>	2
9	<b>Тема 9</b> Гигиеническая оценка радиационной безопасности питьевой воды	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
10	<b>Тема 10</b> Методы гигиенической оценки уровней загрязненности поверхностей радиоактивными веществами	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Кейс-метод, дискуссия</i>	2
11	<b>Тема 11</b> Дезактивация объектов окружающей среды	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Кейс-метод, дискуссия</i>	2
12	<b>Тема 12</b> Дозиметрические методы исследования		4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
<b>Раздел 6 Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены</b>			<b>4</b>	<b>x</b>	<b>2</b>
13	<b>Тема 13</b> Радиационно-гигиеническое обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующего излучения	<i>Практическое занятие</i>	4	<i>Презентация, кейс-метод, дискуссия</i>	2
<b>Всего:</b>			<b>52</b>		<b>26</b>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Итоговый контроль (экзамен) по дисциплине «Радиационная гигиена» осуществляется по форме собеседования. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и одну ситуационную задачу

Проведение итогового контроля (экзамена) осуществляется преподавателями-экзаменаторами, ведущими собеседование и оценивающие устные ответы студентов.

##### 4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

##### 4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе	C-D	90-81	4

допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.			
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Е	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется передача/ повторное изучение материала

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	<b>ЭБС:</b> <a href="https://kemsmu.ru/science/library/">https://kemsmu.ru/science/library/</a>

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	<b>Основная литература</b>
1.	Ильин, Л. А. Радиационная гигиена / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 416 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
2.	Архангельский, В. И. Радиационная гигиена. Руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / Архангельский В. И. , Коренков И. П. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 368 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
	<b>Дополнительная литература</b>
3.	Мельниченко, П. И. Гигиена / П. И. Мельниченко, В. И. Архангельский, Т. А. Козлова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. // ЭБС "Консультант студента". - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа : по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.

### 5.2. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	<b>Радиационная гигиена</b> : учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / Е. В. Коськина, Е. М. Ситникова, О. П. Власова, Л. В. Попкова, Л. П. Почуева, А. Н. Першин, М. Г. Биканова – Кемерово, 2023 – 182 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Коськина, Е.В. <b>Обеспечение радиационной безопасности населения</b> : учебно-методическое пособие для практических занятий обучающихся по основной профессиональной образовательной программе – специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / Е. В. Коськина , Е. М. Ситникова, О. П. Власова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра гигиены. - Кемерово : [б. и.], 2018. - 129 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL : <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст : электронный.
3	<b>Радиометрические методы исследования объектов окружающей среды</b> : учебно-методическое пособие для практических занятий обучающихся по основной профессиональной образовательной программе – специалитета по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» / Е. В. Коськина , Е. М. Ситникова, О. П. Власова ; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра гигиены. - Кемерово : [б. и.], 2018. - 142 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL : <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст : электронный.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### Оборудование:

учебные доски, столы, стулья

### Средства обучения:

**Технические средства:** мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук, компьютеры с выходом в Интернет, интерактивная доска, МФУ, принтер, планшеты LENOVO

### Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, таблицы

### Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

### Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

### Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

## Список вопросов для подготовки к экзамену (в полном объеме)

1. Предмет, содержание и задачи радиационной гигиены. Краткий исторический очерк развития радиационной гигиены.
2. Радиоактивность. Виды ядерных превращений. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.
3. Основные свойства ионизирующих излучений. Характеристики, влияющие на проникающую способность ионизирующих излучений.
4. Классификация ионизирующих излучений. Особенности взаимодействия корпускулярных ионизирующих излучений с веществом.
5. Классификация ионизирующих излучений. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения и гамма-излучения с веществом.
6. Экспозиционная, поглощенная, эквивалентная и эффективная дозы излучения. Единицы измерения.
7. Основные стадии действия ионизирующего излучения на биологические системы. Радиационные мутации.
8. Понятие о радиочувствительности. Факторы, определяющие радиочувствительность к воздействию повышенных доз ИИ. Понятие об относительной биологической эффективности.
9. Основные реакции организма на действие ионизирующего излучения. Детерминированные и стохастические эффекты.
10. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности населения Российской Федерации. Законодательная и нормативная база.
11. Понятие о техногенном облучении, принципы нормирования, классы нормативов.
12. Требования к ограничению облучения населения от техногенных источников.
13. Природные источники ионизирующих излучений. Естественный и технологически измененный радиационный фон.
14. Радиоизотопы, обуславливающие естественную радиоактивность воздуха. Радон как основной фактор естественной радиоактивности воздуха закрытых помещений.
15. Краткая характеристика метода оценки объемной активности радона по продуктам его распада в воздухе. Нормирование радона в воздухе помещений.
16. Факторы, обуславливающие естественную радиоактивность воды различных водоисточников. Естественные радиоизотопы в воде.
17. Алгоритм оценки радиоактивности воды водоемов.
18. Методика отбора проб для определения радиоактивности воды водоемов.
19. Естественная радиоактивность продуктов растительного и животного происхождения. Пути проникновения искусственных радиоизотопов в продукты питания из объектов окружающей среды.
20. Методика отбора проб продуктов питания для радиометрического исследования. Гигиеническая оценка радиоактивности пищевых продуктов.
21. Характеристика закрытых источников ионизирующих излучений. Принципы обеспечения радиационной безопасности работы с ними.
22. Гигиеническая характеристика открытых источников ионизирующих излучений. Принципы обеспечения радиационной безопасности при работе с ними.
23. Радиационный и медицинский контроль при работах с источниками ионизирующих излучений.
24. Гигиена труда и обеспечение радиационной безопасности персонала при диагностических исследованиях и лучевой терапии с помощью открытых источников ионизирующих излучений.
25. Радиационная безопасность персонала при работе с источниками ионизирующих излучений.

26. Принципы радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения.
27. Гигиена труда и обеспечение радиационной безопасности персонала при выполнении рентгенодиагностических процедур.
28. Понятие «медицинское облучение», вклад в суммарную дозу облучения населения. Принципы обеспечения радиационной безопасности при медицинском облучении.
29. Реализация принципов нормирования при медицинском облучении. Понятие о референтных диагностических уровнях.
30. Реализация принципа обоснования и оптимизации при медицинском облучении.
31. Классификация радиационных объектов по степени радиационной опасности.
32. Характеристика и классификация радиационных аварий. Мероприятия по защите населения при радиационной аварии.
33. Причины радиационных аварий. Основные пути облучения людей при радиационных авариях.
34. Задачи Роспотребнадзора при расследовании и ликвидации радиационных аварий.
35. Основные принципы обеспечения РБ персонала радиационно-опасных объектов в условиях аварии. Планируемое повышенное облучение персонала. Правила допуска к ликвидации радиационных аварий.
36. Санитарно-дозиметрический контроль при работе с закрытыми и открытыми источниками ИИ. Классификация дозиметров по способу регистрации и виду регистрируемого ионизирующего излучения.
37. Основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды. Система мероприятий по охране окружающей среды от радиоактивных загрязнений.
38. Понятие о радиоактивных отходах. Источники, классификация по периоду полураспада, активности, агрегатному состоянию. Способы захоронения жидких и твердых РАО.
39. Проблема удаления радиоактивных отходов. Гигиенические требования, предъявляемые к сбору, хранению, транспортировке и захоронению радиоактивных отходов.
40. Медицинские диагностические исследования и лечебные мероприятия как источник облучения населения. Применение закрытых источников ИИ и открытых радиоактивных веществ в медицине (ПЭТ, сцинтиграфия, радиоиммунотерапия и др.).
41. Принципы радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего излучения в медицине.
42. Организация санитарно-дозиметрического контроля в медицинских учреждениях, использующих источники ионизирующего излучения.
43. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены: содержание, задачи.
44. Основная цель и задачи социально-гигиенического мониторинга за радиационной обстановкой на подконтрольной территории.
45. Основные контролируемые параметры, характеризующие радиационную безопасность объектов окружающей среды на наблюдаемых территориях.
46. Принципы организации радиационно-гигиенической паспортизации территории и объектов.
47. Оценка риска для здоровья человека, связанная с загрязнением окружающей среды радиоактивными веществами.
48. Цель, этапы создания и функционирования единой системы контроля индивидуальных доз облучения человека (ЕСКИД).
49. Основные параметры радиационной обстановки, определяющие уровень и структуру доз облучения населения за счет природных источников.
50. Основные направления обеспечения радиационной безопасности населения.

**Тестовые задания** (примеры разных типов с ключами ответов)

**1. ОСНОВНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЛИЦ ИЗ НАСЕЛЕНИЯ ВКЛЮЧАЮТ ДОЗУ ОТ:**

- А) Техногенных источников ионизирующего излучения
- Б) Природных источников ионизирующего излучения
- В) Медицинских источников ионизирующего излучения
- Г) Аварийного облучения
- Д) Всех вышеперечисленных источников вместе взятых

**Ответ: А**

**2. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С НРБ-99/2009 - ЭТО ОБЛУЧЕНИЕ, КОТОРОМУ ПОДВЕРГАЮТСЯ:**

- А) Пациенты при мед. обследовании или лечении
- Б) Лица, исключая персонал, помогающие в уходе за пациентами в больнице и дома
- В) Персонал при проведении им медосмотров
- Г) Лица, подвергающиеся облучению во время медико-юридических процедур
- Д) Лица, участвующие в медицинских профилактических обследованиях
- Е) Все перечисленное верно

**Ответ: Е**

**3. ДЛЯ КАЖДОЙ КАТЕГОРИИ ОБЛУЧАЕМЫХ ЛИЦ В СООТВЕТСТВИИ С НРБ - 99/2009 УСТАНОВЛИВАЕТСЯ:**

- А) Один класс нормативов
- Б) Два класса нормативов
- В) Три класса нормативов
- Г) Четыре класса нормативов

**Ответ: Б**

**4. ОСНОВНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДОЗ В СООТВЕТСТВИИ В НРБ - 99/2009 РЕГЛАМЕНТИРУЮТ:**

- А) Поглощенную дозу
- Б) Эффективную эквивалентную дозу
- В) Эффективную и эквивалентную дозу
- Г) Только эффективную дозу
- Д) Только эквивалентную дозу

**Ответ: В**

**5. К КЛАССАМ НОРМАТИВОВ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С НРБ - 99/2009 ОТНОСЯТСЯ:**

- А) Основные пределы доз
- Б) Допустимые уровни
- В) Контрольные уровни
- Г) Основные пределы доз, допустимые уровни
- Д) Основные пределы доз, допустимые уровни, контрольные уровни

**Ответ: Г**

**6. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЖЕНЩИНЫ 32 ЛЕТ, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ГРУППЕ А, ПОКАЗАЛ, ЧТО ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА НА ПОВЕРХНОСТИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ОБЛАСТИ**

**ЖИВОТА СОСТАВИЛА 1,2 МЗВ/МЕС. ОЦЕНИТЕ ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.**

**Ответ:** Согласно гигиеническим требованиям месячная эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота женщин в возрасте до 45 лет не должна превышать 1 мЗв. В данной ситуации эквивалентная доза на поверхности нижней части живота женщины превышает гигиенический норматив.

**7. ЖЕНЩИНА ВРАЧ-РЕНТГЕНОЛОГ В СВЯЗИ С НАСТУПИВШЕЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ ПЕРЕВЕДЕНА РАБОТУ, НЕ СВЯЗАННУЮ С ИСТОЧНИКОМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ. ОЦЕНИТЕ ПРАВОМЕРНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ АДМИНИСТРАЦИИ ЛЕЧЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.**

**Ответ:** Администрация лечебного учреждения приняла обоснованно верное решение, в соответствии гигиеническими требованиями к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований - женщины должны быть освобождены от непосредственной работы с рентгеновской аппаратурой на весь период беременности и грудного вскармливания ребенка.

**8. При проведении предварительной оценки допустимости использования воды для питьевых целей был произведен отбор проб воды из скважины д. В. Краснопресненского района для установления суммарной альфа (A $\alpha$ ) и бета (A $\beta$ ) – активности. Полученные результаты анализа пробы воды приведены в таблице. Пользуясь алгоритмом гигиенической оценки радиационной безопасности воды скважины по результатам исследований отобранных проб, оформите санитарно-эпидемиологическое заключение на пробу воды.**

Определяемый показатель	Суммарная активность радионуклидов, Бк/кг	Контрольный уровень, Бк/кг
A $\alpha$ + U $\alpha$	0,3612	0,2
A $\beta$ + U $\beta$	0,2309	1,0

**Ответ:** Из приведенных в таблице данных, в отобранной пробе воды из скважины превышен показатель предварительной оценки A $\alpha$  + U $\alpha$  определенный СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Значение A $\beta$  + U $\beta$  для питьевой воды из обследованной скважины не превысило критерий предварительной оценки допустимости использования воды для питьевых целей по показателям радиационной безопасности определенный СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Необходимо проведение изотопного состава пробы воды.

**Ситуационные задачи (примеры разных типов задач с эталонами ответов):**

**Ситуационная задача**

Работник, являющийся персоналом группы А, получил в 2013 г. индивидуальную годовую дозу 73 мЗв. Эта доза более 50 мЗв, т.е для данного лица превышен предел дозы, его (работника) следует зарегистрировать в качестве облученного и провести расследование причин данного события. Индивидуальные годовые дозы данного лица за 4 предшествующих года равнялись: 17 мЗв, 20 мЗв, 18 мЗв и 19 мЗв. Оцените индивидуальные уровни профессионального облучения работника и установите контрольные уровни.

**Эталон ответа**

1. Определяем суммарную дозу за 5 лет:  $17 + 20 + 18 + 19 + 73 = 147$  мЗв.

Доза более 100 мЗв, т.е. для данного лица превышен предел дозы и по этому критерию.

2. Определяем КУ на 2014 г.:  $KU_{14} = 100 - (20 + 18 + 19 + 73) = - 30$  мЗв.

Поскольку полученная величина меньше 0, в 2014 г. данное лицо должно быть отстранено от работы с ИИИ. Для данного лица и в 2014 г. превышен предел дозы.

3. В 2014 г. работник был отстранен от работы с ИИИ и его годовая индивидуальная доза равна 0.

Определяем КУ на 2015 г.:  $KU_{15} = 100 - (18 + 19 + 73 + 0) = -10$  мЗв.

Поскольку полученная величина меньше 0, в 2015 г. данное лицо должно быть также отстранено от работы с ИИИ. Для данного лица и в 2015 г. превышен предел дозы.

4. В 2015 г. работник был отстранен от работы с ИИИ и его годовая индивидуальная доза равна 0.

Определяем КУ на 2016 г.:  $KU_{16} = 100 - (19 + 73 + 0 + 0) = 8$  мЗв. Поскольку полученная величина меньше 20 мЗв,  $KU_{16} = 8$  мЗв.

5. В 2016 г. работник получил 16 мЗв.

Определяем КУ на 2017 г.:  $KU_{17} = 100 - (73 + 0 + 0 + 8) = 19$  мЗв.

Поскольку полученная величина меньше 20 мЗв,  $KU_{17} = 19$  мЗв.

В дальнейшем данный индивидуум может быть исключен из «контингента наблюдения».

Данный подход должен применяться ко всем представителям персонала, у которых хотя бы за один из предшествующих 4 лет годовая индивидуальная доза превышала 20 мЗв.

### Ситуационная задача

При проведении радиационного контроля на производстве по переработке минерального и органического сырья с содержанием природных радионуклидов установлено, что мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте составила 2,9 мкЗв/ч (нормируемое значение МЭД не более 2,5 мкЗв/ч), ЭРОARn в зоне дыхания - 330 Бк/м<sup>3</sup> (нормируемое значение ЭРОARn в воздухе зоны дыхания - 310 Бк/м<sup>3</sup>), ЭРОATh в зоне дыхания - 75 Бк/м<sup>3</sup> (нормируемое значение ЭРОATh в зоне дыхания 68 Бк/м<sup>3</sup>). Дайте гигиеническую оценку условиям труда работающих по радиационному фактору. Предложите защитные мероприятия по снижению уровней облучения персонала за счет природных источников излучения.

### Эталон ответа

На производстве по переработке минерального и органического сырья с содержанием природных радионуклидов установлено превышение мощности эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте составила ЭРОARn, ЭРОATh в зоне дыхания, что не соответствует требованиям. Защитные мероприятия на данном предприятии по снижению уровней облучения персонала за счет природных источников излучения включают в себя:

- 1) Применение технологических процессов и производственных операций, обеспечивающих минимальное выделение в атмосферу рабочих мест радиоактивных веществ, радиоактивных газов и их дочерних продуктов.
- 2) Осуществление комплексной механизации и автоматизации технологических процессов и дистанционного управления ими.
- 3) Обеспечение непрерывности процессов, герметизации оборудования; использование для транспортировки пылящих продуктов пневмо- и гидротранспорта, а для жидких технологических продуктов трубопроводов.
- 4) Для обеспечения радиационной безопасности работающих, необходимо предусматривать средства и методы радиационной защиты, позволяющие свести риск профессиональной заболеваемости до минимума. В качестве основного средства радиационной защиты следует использовать вентиляцию (принудительное проветривание рабочих мест).
- 5) Применение средств индивидуальной защиты.
- 6) Обеспечение системы РК за санитарно-гигиеническими условиями труда работающих на перерабатывающем предприятии при максимально возможном применении автоматических самозаписывающих приборов контроля и сигнализации.

### Ситуационная задача

Для измерения толщины стального проката в условиях горячей прокатки применяется толщинометр с источником ионизирующего излучения (цезий-137) активностью – 0,1 ТБк. Для обеспечения возможности безопасной работы для персонала группы А на расстоянии 0,5 м от источника установлена защиты из свинца, толщиной 9 см. Керма–постоянная для цезия -137 составляет 21,24 аГр\*м2/с\*Бк, Средняя энергия фотонов цезия-137 равна 0,661 МэВ. Проектная мощность эквивалентной дозы в помещении постоянного пребывания персонала составляет 6 мкЗв/ч. Задание. Оцените достаточность стационарной защиты из свинца от воздействия РИП, используя формулу  $D = 10^6 \times G \times A \times t \times (3600)/R^2$  и материалы таблицы

Кратность ослабления	Энергия гамма-излучения, МэВ													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
1,5	0,5	1	1,5	2	2	3	4	6	7	8	9,5	11	12	12
2	1	2	3	4	5	7	8	10	11,5	13	15,5	17	18,5	20
5	2	4	6	9	11	15	19	22	25	28	34	38	41	43
8	2	5	8	11	15	19,5	23,5	28	32	35	42	48	52,5	55
10	3	5,5	9	13	16	21	26	30,5	35	38	45	51	56	59
20	3	6	11	15	20	26	32,5	38,5	44	49	58	66	72	76
30	3,5	7	11,5	17	23	30	36,5	43	49,5	55	65	73	80	85
40	4	8	13	18	24	31	38	45	52	58	68,5	71	86	91
50	4	8,5	14	19,5	26	32,5	39,5	46	53	60	72	82	90	96
60	4,5	9	14,5	20,5	37	24,5	42	49,5	56	63	75	90	95	101
80	4,5	10	15,5	21,5	28	37	47	55	63	70	80	92	101	107
1·10 <sup>2</sup>	5	10	16	23	30	38,5	45	53	60	67	84,5	96,5	103	113
2·10 <sup>2</sup>	6	12,5	19	26	34	44	53	63	72	80	96,5	111	122	129
5·10 <sup>2</sup>	6,5	14	22	31	40	51	61	72	82	92	113	129	142	130
1·10 <sup>3</sup>	7	15	24	33	44	57	69,5	81	92	102	123	141	155	165
2·10 <sup>3</sup>	8,5	17	27	38	50	63	76	88	101	111	135	154	168	179
5·10 <sup>3</sup>	9	19	30	42	55	70	85	99	112	124	149	170	186	198
8·10 <sup>3</sup>	10	20	31,5	44	57	73,5	90	104	118	130	158	190	196	208
1·10 <sup>4</sup>	10,5	21	33	45,5	59	75	91	106	120	133	161	183	201	213
2·10 <sup>4</sup>	11	22	35	48,5	63	80	97	113	128	142	172	195	214	227
5·10 <sup>4</sup>	11,5	23,5	37	52	69	87	105	123	140	156	188	214	233	247
1·10 <sup>5</sup>	11,5	24	38	54	72	92	111	130	148	165	201	227	247	262

### Эталон ответа

Для оценки стационарной защиты из свинца от РИП необходимо рассчитать необходимую толщину экрана. Рассчитываем мощность поглощенной дозы по формуле:  $D = 10^6 \times G \times A \times t \times (3600)/R^2 = 10^6 \times 10^{-18} \times 21,24 \times 10^{12} \times 0,1 \times 3600/0,52 = 3058$  мкЗв/ч. Мощность эквивалентной дозы  $H = D \times W_T = 305,8 \times 1 = 3058$  мкЗв/ч. Проектная мощность эквивалентной дозы в помещении постоянного пребывания персонала равна 6 мкЗв/ч. Находим кратность ослабления  $K = 3058/6 = 509,7$ . По таблице толщины защиты в зависимости от кратности ослабления и энергии гамма-излучения определяем, что при коэффициенте ослабления 509,7 и энергии фотонов цезия – 137 равной 0,661 толщина защитного материала должна быть 51 мм. В нашей ситуации толщина защитного экрана из свинца более чем достаточна.

### Ситуационная задача

В процедурной отделения телегамматерапии произошла поломка возвратного механизма источника аппарата ГУТ-Со-100 (заряд  $3,7 \cdot 10^9$  Бк) из положения "работа" в положение "хранение". Оператор, увидев через смотровое окно с просвинцованным стеклом неполадку, для устранения неисправности надел просвинцованные резиновые перчатки и фартук толщиной 5 мм, вошел в процедурную, предварительно отключив блокировку дверей (звуковая и световая сигнализация в процедурной не были предусмотрены) и 2 вытянутыми руками (расстояние 40 см) с помощью отвертки длиной 10 см в течение 6 минут возвратил источник в контейнер хранения. Задание. Дайте рекомендации по поведению персонала в указанной ситуации.

### Эталон ответа

Действия оператора не отвечают требованиям радиационной безопасности в случае возникновения радиационных аварий и нештатных ситуаций. Так, работы по ликвидации последствий аварии и выполнение других мероприятий, связанных с возможным переоблучением персонала, проводятся под радиационным контролем по специальному

разрешению (допуску), в котором определяются предельная продолжительность работы, основные и дополнительные средства защиты и дозиметрического контроля, фамилии участников и лица, ответственного за выполнение работ, а также по регламентации планируемого повышенного облучения персонала при ликвидации аварии.

В данной ситуации при радиационной аварии персонал должен поставить в известность заведующего отделением и лицо, ответственное за радиационный контроль. В случае выхода из строя гамма-терапевтического аппарата, выпадения или потери радионуклидного источника персонал должен эвакуировать больного из помещения, закрыть защитную дверь, опечатать ее и вывесить табличку об аварийном состоянии.

#### **Список тем рефератов с оформлением презентаций (в полном объеме):**

1. Современные проблемы и задачи Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в обеспечении радиационной безопасности населения.
2. Новые международные рекомендации и современные тенденции в области нормативно-правового регулирования радиационной безопасности населения.
3. Радиационная обстановка в Кемеровской области.
4. Оптимизация радиационного контроля питьевой воды и пищевых продуктов.
5. Характеристика радиоактивного загрязнения открытых водоемов и источников питьевого водоснабжения Кемеровской области.
6. Характеристика радиоактивного загрязнения продуктов питания, реализуемых в Кемеровской области.
7. Проблема удаления и обезвреживания радиоактивных отходов. Гигиенические требования, предъявляемые к сбору, хранению, транспортировке и захоронению радиоактивных отходов.
8. Анализ доз облучения населения Кемеровской области за счет природных источников излучения.
9. Анализ доз производственного облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников излучения на территории Кемеровской области.
10. Радиационно-гигиеническое обеспечение и пути оптимизации медицинского облучения.
11. Малые дозы облучения и мониторинг здоровья.
12. Анализ доз облучения населения Кемеровской области за счет использования источников ионизирующего излучения с целью медицинской диагностики.
13. Радиационные аварии: обобщение опыта, стратегия принятия решений, реабилитация загрязненных территорий.
14. Методология оценки радиационного риска при облучении источниками ионизирующего излучения. Применение методологии оценки риска в системе социально-гигиенического мониторинга.

### Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе практики на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры