

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Защита от ионизирующих излучений

Код модуля
1156168

Модуль
Вопросы радиационной безопасности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Велькин Владимир Иванович, Профессор, атомные станции и возобновляемые источники энергии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Защита от ионизирующих излучений

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Защита от ионизирующих излучений

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при	Д-2 - Демонстрировать готовность соблюдать принципы культуры безопасности при обращении с ядерным топливом З-1 - Сделать обзор требований законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения З-8 - Описывать систему физической защиты, учета и контроля ядерных материалов	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>обращении с ядерным топливом</p>	<p>З-9 - Классифицировать уровни опасности и вред источников ионизирующего излучения П-4 - Выполнять в рамках учебных заданий расчет характеристик радиационного поля по заданным характеристикам источника ионизирующего излучения У-1 - Правильно интерпретировать требования ядерной, радиационной, технической, пожарной и экологической безопасности в области использования атомной энергии У-10 - Решать самостоятельно сформулированные задачи в области дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений, используя современную систему дозиметрических величин и единиц их измерения У-7 - Выбирать адекватные методы и средства защиты от ионизирующих излучений</p>	
<p>ПК-8 -Способен принимать в составе рабочей группы меры по ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать готовность соблюдать принципы культуры безопасности при производстве работ по предотвращению и ликвидации аварий, отказов и нарушений работы оборудования и технологических систем атомной электростанции З-2 - Классифицировать ионизирующие излучения и последствия их воздействия на организм человека З-3 - Характеризовать методы защиты персонала объектов использования атомной энергии и населения от воздействия ионизирующего излучения П-3 - Применять средства индивидуального дозиметрического контроля П-4 - Иметь практический опыт дозиметрических измерений</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>П-5 - Выполнять в рамках учебных заданий расчеты защиты от внешнего воздействия ионизирующих излучений</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы защиты населения и персонала атомных станций от воздействия ионизирующего излучения</p> <p>У-4 - Определять дозовые нагрузки, используя методы дозиметрии нейтронов и заряженных частиц</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 1</i>	7,11	25
<i>домашняя работа 2</i>	7,15	25
<i>контрольная работа 1</i>	7,5	25
<i>контрольная работа 2</i>	7,8	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.40		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 3</i>	8,11	25
<i>домашняя работа 4</i>	8,15	25
<i>контрольная работа 3</i>	8,8	25
<i>контрольная работа 4</i>	8,5	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических работ</i>	8,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	8,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)	
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания	Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Задачи дозиметрии. Требования НРБ-99/2009 и ОСБОРБ 99/2010
 2. Виды доз ионизирующих излучений
 3. Коэффициент качества ионизирующих излучений
 4. Расчет мощности дозы ионизирующих излучений
 5. Методы регистрации ионизирующих излучений
 6. Дозиметрический контроль за загрязнениями воздуха радиоактивными аэрозолями и газами
 7. Расчет защиты от ионизирующих излучений
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Проверочное тест-занятие по НРБ-99/2009 и ОСПОРБ 99/2010. Допуск к лабораторным работам
2. Основные дозиметрические величины, их измерение и расчет
3. Средства и методы регистрации ионизирующих излучений
4. Изучение поля доз альфа- и бета-излучений в помещении
5. Изучение проникающей способности ионизирующих излучений
6. Изучение свойств нейтронного излучения при прохождении через различные среды
7. Изучение защитных свойств материалов и расчет слоев половинного ослабления: парафин; песок кварцевый; стекло кварцевое; бетон.
8. Определение линейного коэффициента ослабления и энергии гамма-излучения по слою половинного ослабления
9. Изучение защитных свойств материалов и расчет коэффициента массового ослабления для стальной и свинцовой пластин.
10. Определение интенсивности (мощности) ионизирующего излучения от различных источников
11. Определение допустимого расстояния и времени работы в поле ионизирующих излучений

12. Определение концентрации естественных радиоактивных аэрозолей в воздухе
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Биологическое действие ионизирующих излучений.

Примерные задания

Ответить на вопросы теста:

1. По способу ионизации ионизирующее излучение делится на

а) прямое ионизирующее б) косвенно ионизирующее в) корпускулярное г)

электромагнитное д) нет правильных ответов.

2. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?

3. Какой вид ионизирующих излучений наиболее опасен при внутреннем облучении человека?

4. Какой вид ионизирующих излучений наиболее опасен при внешнем облучении человека?

5. Чему, согласно НРБ-99/2009 равен предел годовой эквивалентной дозы в хрусталике глаза для группы А?

6. Расположите в порядке убывания взвешивающие коэффициенты для тканей и органов при расчете эффективной дозы:

а) печень б) кожа в) гонады г) костный мозг (красный)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Виды доз ионизирующих излучений

Примерные задания

Дайте определение дозы, приведите расчетную формулу и определите входящие в формулу величины.

1) Поглощенная доза.

2) Эквивалентная доза.

3) Эффективная доза.

4) Мощность дозы.

5) Коэффициент качества ионизирующего излучения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Характеристики гамма-излучения

Примерные задания

Ответить на контрольные вопросы.

1. Что такое гамма-постоянная радиоактивного нуклида? Как она определяется?
 2. Что такое керма-постоянная? Укажите единицы измерения.
 3. Что такое радиевый гамма-эквивалент источника ионизирующих излучений?
 4. Как рассчитать мощность воздушной кермы от точечного источника ИИ на заданном расстоянии?
 5. Как связана керма фотонного излучения в воздухе и экспозиционная доза?
 6. Перечислите виды взаимодействия гамма-излучения с веществом.
 7. Приведите примеры методов регистрации гамма-излучения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Источники ионизирующих излучений

Примерные задания

Решить задачи.

1. Какая масса I-131 ($T_{1/2}=8,05$ сут.) останется не распавшейся через 30 дней, если первоначальная масса изотопа составила 100 мг?

2. За 5 минут в препарате происходит распад 6000 ядер. Вычислить активность препарата в Ки и Бк.

3. Определить удельную активность (Бк/г) образца железа массой 1 мг, в котором содержится 1 мкг Fe-59 ($T_{1/2}=47,1$ сут.).

4. Имеется точечный изотропный радионуклид активностью A . Энергетический спектр гамма-излучения источника содержит N групп фотонов; заданы энергия фотонов i -й группы и фотонный выход. Рассчитайте для этого источника характеристики поля излучения в воздухе в точке детектирования на расстоянии r , м, от источника.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Дозы ионизирующих излучений.

Примерные задания

Решить задачи. При решении привести единицы измерения в соответствие с современными нормативами.

1. Сколько рентген составляет доза гамма-излучения в 1 рад для тела человека?

2. Доза, поглощенная в биологической ткани при облучении тепловыми нейтронами, составляет 0,5 рад. Какой дозе гамма-облучения это соответствует по биологическому воздействию?

3. Определить дозу облучения за 4 часа работы при мощности дозы мкР/с.

4. Какую в среднем эквивалентную дозу получит человек, относящийся к различным категориям, за 70 лет жизни? Оценить среднюю эквивалентную допустимую мощность дозы для этих лиц при условии равномерного распределения дозы на протяжении каждого года (8760 ч).

5. Сравнить дозы космического облучения за счет перелета на дозвуковом самолете (6 часов полета на высоте 11 км) и сверхзвуковом самолете (2 часа

на высоте 19 км). Известно, что мощность дозы космического излучения на уровне моря составляет 0,035 мкЗв/ч и удваивается до высоты 10 км каждые 1,57 км, далее до высоты 16 км каждые 3,42 км, а затем до высоты 20 км – каждые 10,1 км.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Методы защиты от ионизирующих излучений

Примерные задания

Ответить на контрольные вопросы и решить задачи.

1. Перечислите способы защиты от ионизирующих излучений.

2. От чего зависит допустимое время пребывания человека в радиационной зоне?

3. От чего зависит наведенная активность материалов, находящихся в зоне облучения?

4. Определить предельно допустимую мощность дозы и плотность гамма-излучения (энергия 5 кэВ) при работе 40 и 36 часов в неделю.

5. Плотность потока нейтронов с энергией 0,05 МэВ равна $2 \cdot 10^4$ нейтр./ $(\text{см}^2 \cdot \text{с})$.

Какую дозу получит рабочий за 36-часовую рабочую неделю? Сколько часов в неделю можно работать в таких условиях, чтобы не превысить недельный предел дозы?

6. Оценить минимальную мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 10 и 100 м от активной зоны, выгруженной из реактора, работавшего 500 суток на мощности 100 МВт и стоявшего до перегрузки 10 сут.

7. Определить величину экспозиционной дозы от точечного источника Co-60 активностью 10 милликюри на расстоянии 1 м в течение одной недели.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Расчет защиты от ионизирующих излучений

Примерные задания

Решить задачи.

1. Какая доля гамма-излучения пройдет через 8 слоев половинного ослабления?

2. Рассчитайте поглощенную дозу при работе с источником ^{111}Ag (активность 50 мКи) на расстоянии 50 см в течение 5 ч. Определите толщины защитных экранов (вода, железо, свинец), обеспечивающих безопасные условия работы.

3. Найти мощность дозы, создаваемой источником ^{137}Cs активностью $A=2 \cdot 10^6$ Бк за свинцовой защитой толщиной $d=2$ см. Точечный изотропный источник находится на расстоянии 10 см от защиты.

4. В одной точке находятся два точечных изотропных источника ^{60}Co и ^{137}Cs . Вклад фотонов в дозу от ^{137}Cs в четыре раза превышает вклад от ^{60}Co . Требуется рассчитать толщину защиты из свинца, которая ослабила бы мощность дозы от этих источников в 20 раз, в 1000 раз.

5. Какой толщины требуется защитный экран из железа для медицинского персонала, который работает 1 час в день с источником ^{131}I активностью 25 мКи, находящийся на расстоянии 60 см?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений.

Примерные задания

По литературным источникам проанализировать метод дозиметрии по вариантам (ионизационный, сцинтилляционный, люминесцентный, химический и калориметрический методы дозиметрии, методы осаждения радиоактивных аэрозолей и измерения их концентрации). Описать физические основы метода. Привести примеры приборов, в которых используются данные методы. Указать возможное применение данных приборов на АЭС.

Результат оформить в виде презентации, содержащей иллюстративный материал.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Биологическое действие ионизирующих излучений.
2. Внутреннее и внешнее облучение человека.
3. Генетические, соматические и соматико-стохастические последствия облучения.
4. Назначение и устройство ФЭУ, основные характеристики.
5. Взаимодействие альфа-частиц с веществом.
6. Взаимодействие бета-излучения с веществом.
7. Взаимодействие нейтронов с веществом.
8. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
9. Характеристики радиоактивных источников.
10. Виды доз ионизирующих излучений.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация методов регистрации ИИ и дозиметрии.
2. Методы защиты от α -, β -, γ - и n излучений.
3. Взаимодействие излучения с веществом.
4. Биологическое действие ионизирующих излучений. Внутреннее и внешнее облучение человека. Генетические, соматические и соматико-стохастические последствия облучения
5. Классификация нейтронов. Нейтронная дозиметрия. Детекторы нейтронов.
6. Категории облучаемых лиц; группы критических органов; ПДД и ПД, контрольные уровни ионизирующих излучений.
7. Организация дозиметрического и радиометрического контроля на АЭС.
8. Организационные и технические мероприятия по радиационной безопасности.
9. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения при аварийной ситуации на АЭС.
10. Химический и калориметрический методы дозиметрии.

11. Газоразрядные счетчики, их конструкции. Механизм газового разряда. Способы гашения после разряда. Характеристики газоразрядных счетчиков.
 12. Методы осаждения аэрозолей. Методы измерения концентрации радиоактивных аэрозолей и газов.
 13. Методы осаждения аэрозолей. Методы измерения концентрации радиоактивных аэрозолей и газов.
 14. Допустимая концентрация радиоактивных аэрозолей в воздухе помещений.
 15. Типы фильтров для улавливания радиоактивных газов и аэрозолей. Устройство установок для очистки помещений. Дозиметрия аэрозолей и газов.
 16. Методы расчета защиты от ионизирующих излучений.
 17. Ионизационный метод регистрации ИИ и дозиметрии. ВАХ ионизационной камеры.
 18. Конструкции и характеристики ионизационных камер.
 19. Основные нормативные документы по правилам радиационной безопасности. Требования и нормы, устанавливаемые для работы с источниками ионизирующих излучений.
 20. Дозы излучения: поглощенная, экспозиционная, эквивалентная. Мощность дозы.
 21. Приборы индивидуального контроля внешнего облучения. Переносные приборы дозиметрического контроля.
 22. Фотографический метод дозиметрии. Характеристики фотоматериалов. Устройство денсиметра.
 23. Керма. Гамма-постоянная и радиевый гамма-эквивалент радиоактивного источника.
 24. Приборы и системы дозиметрического и специального технологического контроля на АЭС.
 25. Причины загрязнения радиоактивными аэрозолями и газами поверхностей и воздуха помещений.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-8	П-5	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен