

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.11.2023 10:19:28  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Радиационная безопасность и контроль  
*Факультатив*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
20.04.01 *Техносферная безопасность (магистратура)*

Направленность (профиль) подготовки  
Менеджмент техносферной безопасности

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Усманов А.С.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Усманов А.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);	ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать методы снятия радиационных проб, методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию, действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий;
ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации		Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать	

			наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации
		ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Радиационная безопасность и контроль» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 8 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и владений в области теоретической и практической подготовки по вопросам радиационной безопасности, обеспечения безопасной работы с источниками ионизирующего излучения, их дозиметрии и контроля.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Радиационная безопасность и контроль» на 8 сессию

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8.2
лекций	2
практических/ семинарских	0
лабораторных	6
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	60
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	3.8

Форма контроля:

Зачет 8 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	Зч	СР С			
3 курс / 8 сессия								
1	Источники радиации природного и техногенного происхождения							
2	Космическое излучение  Галактическая радиация. Излучение радиационных поясов Земли. Солнечные лучи	2			10	Осн. лит-ра №№ 1,2	Устный опрос	Лабораторная работа, Устный опрос
3	Выбор времени счета при радиометрических измерениях  Освоение методики статистической обработки результатов радиометрических измерений; выбор оптимального времени измерения скорости счета импульсов от		3		25	Осн. лит-ра №№ 1,2	Устный опрос	Лабораторная работа

	источника излучения при наличии радиационного фона.							
4	Изучение работы сцинтилляционного детектора гамма-излучения  Ознакомление с основами сцинтилляционного метода регистрации ионизирующих излучений; измерение счетной характеристики сцинтилляционного детектора и выбор рабочего напряжения фотоумножителя.		3		25	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Устный опрос	Лабораторная работа
5	Зачет			1	4			
Итого по 3 курсу 8 сессии		2	6	1	64			
Итого по дисциплине		2	6	1	64			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать методы снятия радиационных проб, методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию, действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий;	Неудовлетворительно знать методы снятия радиационных проб, методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию, действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий;	Удовлетворительно знать методы снятия радиационных проб, методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию, действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий;
ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическим и	Неудовлетворительно уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации	Удовлетворительно уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные

	<p>потребностями ; определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации</p>		<p>благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации</p>
<p>ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования</p>	<p>Владеть навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе</p>	<p>Неудовлетворительно владеть навыками навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе</p>	<p>Удовлетворительно владеть навыками навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками мониторинга,</p>

	<p>смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе</p>		<p>измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе</p>
--	--	--	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации</p>	<p>Знать методы снятия радиационных проб, методы реагирования на соответствующую чрезвычайную ситуацию, действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий;</p>	<p>Лабораторная работа, Устный опрос</p>
<p>ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации</p>	<p>Уметь определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями; определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую</p>	<p>Лабораторная работа</p>

	<p>среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации</p>	
<p>ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования</p>	<p>Владеть навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении; навыками планирования действий организации по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуаций; навыками организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе</p>	<p>Лабораторная работа</p>

### Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике

1. Характеристика атомного ядра
2. альфа - распад
3.  $\beta$  - превращение
4. гамма - излучение
5. Поглощенная доза
6. Экспозиционная доза
7. Эквиволентная доза
8. Мощность дозы излучения
9. Источники радиации природного и техногенного происхождения
10. Радиационный газ радон
11. Внутреннее облучение
12. Предельно допустимая доза облучения
13. Механизмы биологического действия радиации
14. Особенности воздействия радиации на живой организм
15. Лучевая болезнь
16. Запишите выражения для средней квадратичной ошибки и полуширины доверительного интервала при прямом измерении некоторой величины  $X$ .
17. Запишите формулу для вычисления полуширины доверительного интервала  $S_u$  и относительной ошибки  $\epsilon_u$  при измерении скорости счета импульсов с вероятностью: 1)  $P = 0,68$ ; 2)  $P = 0,90$ ; 3)  $P = 0,95$ .
18. Как можно определить

оптимальное время измерений при радиометрии источников излучения?19. Допустимо ли выбирать одинаковое время для измерения скорости счета фоновых импульсов и скорости счета импульсов от источника излучения с фоном?20. В каких случаях при измерении скорости счета импульсов от источника излучения можно не учитывать скорость счета фоновых импульсов? 21. Методы регистрации ионизирующих излучений и их сущность.22. Базисные элементы и физические основы работы сцинтилляционного детектора.23. Явления, происходящие в фотоэлектронном умножителе и его характеристика.24. Люминофоры, их виды и свойства.25. Основные преимущества и недостатки сцинтилляционного метода.

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.

##### Критерии оценки

5 выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4 выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

3 выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

2 выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### Лабораторная работа

**ВЫБОР ВРЕМЕНИ СЧЕТА ПРИ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЯХ** **Цель работы:** освоение методики статистической обработки результатов радиометрических измерений; выбор оптимального времени измерения скорости счета импульсов от источника излучения при наличии радиационного фона.

**Порядок выполнения работы и обработка результатов** 1. Убедитесь в исправности электронной пересчетной схемы таймера прибора. Для этого переведите переключатель режима в положение «МД», нажмите кнопку «КОНТР.» и, удерживая ее в нажатом состоянии до конца проведения контрольной проверки, нажмите кнопку «ПУСК». Через 20 ± 5 с отсчет должен прекратиться, окончание отсчета сопровождается коротким звуковым сигналом, а на табло должно индцироваться число «1024». После окончания отсчета отпустите кнопку «КОНТР.» 2. Переведите переключатель режима в положение «Т» (крайнее правое положение). Откройте заднюю крышку радиометра и проведите однократное измерение числа фоновых импульсов  $N_{\sim\phi}$ , регистрируемых радиометром от пустой кюветы. Вычислите приближенное значение скорости счета фоновых импульсов измерения, регистрируется по секундомеру.

3. Заполните кювету проверяемой пробой и измерьте число импульсов  $N$ , регистрируемых счетчиком от пробы вместе с фоном. Определите приближенное значение скорости счета импульсов. 4. Установите режим работы радиометра по секундомеру, и измерьте фоновое число импульсов  $N_{\phi}$ . Аналогичным образом проведите измерение числа импульсов от пробы вместе с фоном.

**ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ДЕТЕКТОРА ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ** **Цель работы:** ознакомление с основами сцинтилляционного метода регистрации ионизирующих излучений; измерение счетной характеристики сцинтилляционного детектора и выбор рабочего

напряжения фотоумножителя. **Порядок выполнения работы и обработка результатов** 1. Перед включением установки в сеть все переключатели на передней панели ПСО устанавливаются напротив меток. 2. Включите сетевой шнур прибора в сеть и нажмите красную кнопку «СЕТЬ» на задней панели прибора (при этом загораются индикаторы цифрового табло), нажмите кнопки «СТОП» и «СБРОС». Цифровые индикаторы должны установиться в состояние «0». 3. Переключатель рода работы блока дискриминатора установите в верхнее положение «Интегральный». 4. Установите время экспозиции, равное 100 с. Для этого включите переключатель «УСТ. ЭКСП.» и его выключите в момент появления точки внизу цифры «0» индикатора напротив экспозиции «100» на панели. После самопрогрева установки в течение 10–15 мин можно приступать к измерениям. 5. Ручкой регулятора напряжения блока дискриминатора установите напряжение 750 В. Нажмите кнопку «ПУСК» ПСО, которое начнет считать импульсы, поступающие с блока детектирования. По истечении заданного времени счет автоматически прекращается (гаснет светодиод) и на цифровом табло отображается результат измерения. 6. Проведите три измерения числа пф импульсов от гамма-фона за 100 с и найдите среднее арифметическое значение пф.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

#### **Критерии оценки :**

- **5** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **4** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **3** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **2** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

#### **Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

## Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 8 сессия

1. Характеристика атомного ядра
2. альфа - распад
3.  $\beta$  - превращение
4. гамма - излучение
5. Поглощенная доза
6. Экспозиционная доза
7. Эквивалентная доза
8. Мощность дозы излучения
9. Источники радиации природного и техногенного происхождения
10. Радиационный газ радон
11. Внутреннее облучение
12. Предельно допустимая доза облучения
13. Механизмы биологического действия радиации
14. Особенности воздействия радиации на живой организм
15. Лучевая болезнь
16. Космическое излучение
17. Выбор времени счета при радиометрических измерениях
18. Изучение работы сцинтилляционного детектора гамма-излучения
19. Запишите выражения для средней квадратичной ошибки и полуширины доверительного интервала при прямом измерении некоторой величины  $X$
20. Запишите формулу для вычисления полуширины доверительного интервала  $\nu$   $S$  и относительной ошибки  $\nu \epsilon$  при измерении скорости счета импульсов с вероятностью: 1)  $P = 0,68$ ; 2)  $P = 0,90$ ; 3)  $P = 0,95$ .
21. Как можно определить оптимальное время измерений при радиометрии источников излучения?
22. Допустимо ли выбирать одинаковое время для измерения скорости счета фоновых импульсов и скорости счета импульсов от источника излучения с фоном?
23. В каких случаях при измерении скорости счета импульсов от источника излучения можно не учитывать скорость счета фоновых импульсов?
24. Методы регистрации ионизирующих излучений и их сущность.
25. Базисные элементы и физические основы работы сцинтилляционного детектора.
26. Явления, происходящие в фотоэлектронном умножителе и его характеристика
27. Люминофоры, их виды и свойства

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на зачете

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

## **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие : [16+] / Л. А. Сашина. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137046>
2. Микшевич, Н. В. Радиационная безопасность : учебное пособие / Н. В. Микшевич. — Екатеринбург : УрГПУ, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-7186-0773-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158986>

#### **Дополнительная литература**

1. Крамер-Агеев, Е. А. Инструментальные методы радиационной безопасности : учебное пособие / Е. А. Крамер-Агеев, В. С. Трошин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-1435-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75897>

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### **Программное обеспечение**

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
4. Справочно-правовая система «Гарант» - Договор №52 от 20.03.2019, Договор №35 от 23.03.2020, Договор №69 от 15 марта 2021, Договор 53 от 16.03.2022 Договор №31 от 16 марта 2023г.
5. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия  
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
6. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций	Доска классная, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Доска классная, учебно-методические материалы, интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска классная, комплект учебно-методического материала , телевизор, комплект плакатов настенных, компьютер , сканер, принтер, проектор. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Для контроля и аттестации	Источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbp 2900, сканер erpson 1270, учебная мебель, коммутатор d-link, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Справочно-правовая система «Гарант»

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Браузер Google Chrome</li> <li>4. Система дистанционного обучения Moodle</li> <li>5. Windows</li> <li>6. Браузер Яндекс</li> </ul>
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Методические материалы, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	<p>Сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Windows</li> <li>2. Office Professional Plus</li> </ul>
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	<p>Учебно-наглядные пособия, доска классная, плакат настенный, настенный экран ssteenmedia 200x153, проектор lg dx-130, шкаф 19" настенный, компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ul>