Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:57:35
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Усманов А.С.
(подпись, инициалы, фамилия)

«__26__»_____02_____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиационная безопасность и контроль
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
20.04.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Менеджмент техносферной безопасности
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность профиль Менеджмент техносферной безопасности, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Усманов А.С.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Чиглинцев И.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

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.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-4	Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	ПК-4.1. Применяет знания нормативно правовых актов для разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации
		ПК-4.2. Анализирует и уточняет систему экологического менеджмента в организации
		ПК-4.3. Планирует и контролирует разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
Общая трудоемкость дисциплины	72	6 сессия - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8	6 сессия - 8
в том числе:		
лекции	2	6 сессия - 2
лабораторные занятия	6	6 сессия - 6
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64	6 сессия - 64
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	6 сессия - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Зч, час.	СРС, час.	
3 курс / 6 сессия						
1	Источники радиации природного и техногенного происхождения					
2	Космическое излучение Галактическая радиация. Излучение радиационных поясов Земли. Солнечные лучи	2			10	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 источника излучения при наличии радиационного фона.		3		25	Лабораторная работа
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	Лабораторная работа
5	Зачет			1	4	

Итого по 3 курсу 6 сессии	2	6	1	64	
Итого по дисциплине	2	6	1	64	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике
1. Характеристика атомного ядра
2. альфа - распад
3. ß - 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 воздествия 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 доверительногоинтервала Sυ и относительной ошибки ευ при измерении скорости счетаимпульсов 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 источникаизлучения 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 егохарактеристика.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 СЧЕТАПРИ 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 результатов1. Убедитесь в исправности электронной пересчетной схемы итаймера 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 отсчетасопровождается коротким звуковым сигналом, а на табло должно индицироваться число «1024». После окончания отсчета отпустите кнопку«КОНТР.».2. Переведите переключатель режима в положение «Т» (крайнееправое положение). Откройте заднюю крышку радиометра и проведитеоднократное измерение числа фоновых импульсов N~ф , регистрируемыхрадиометром 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 Nф. Аналогичным образом проведите измерение числа импульсов от пробы вместе с фоном.
ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ДЕТЕКТОРАГАММА-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 краснуюкнопку «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 включитепереключатель «УСТ. ЭКСП.» и его выключите в момент появления точкивнизу цифры «0» индикатора напротив экпозиции «100» на панели. Послесамопрогрева 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 начнетсчитать импульсы, поступающие с блока детектирования. По истечениизаданного времени счет автоматически прекращается (гаснет светодиод)и на цифровом табло отображается результат измерения.6. Проведите три измерения числа nф импульсов от гамма-фоназа 100 с и найдите среднее арифметическое значение nф .

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 / 6 сессия

1. Характеристика атомного ядра
2. альфа - распад
3. ß - 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 υ S и относительной ошибки υ ε 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.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
6 сессия - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная 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

5.2. Дополнительная учебная 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

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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 npoed.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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
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

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций	Доска, проектор, экран.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Доска, компьютер, проектор, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска, комплект учебно-методического материала , компьютер, плакат, принтер, проектор, сканер, телевизор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер, сканер epson 1270. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Справочная Правовая

		Система "КонсультантПлюс" 3. Браузер Google Chrome 4. Система дистанционного обучения Moodle 5. Операционная система Astra Linux 6. Браузер Яндекс
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Доска, мебель, методические материалы.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная , мебель, мфу, нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, компьютер, мебель, плакат, проектор, учебно-наглядные пособия, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome