

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Радиационный контроль

Код модуля
1147106(1)

Модуль
Современные методы контроля и диагностики

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Денисов Евгений Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	радиохимии и прикладной экологии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Денисов Евгений Иванович, Профессор, радиохимии и прикладной экологии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Радиационный контроль

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Радиационный контроль

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-1 -Способен анализировать и разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК контролируемого объекта	3-4 - Сформулировать физические основы методов неразрушающего контроля 3-5 - Определять методы, объемы, средства и технологии НК контролируемого объекта П-1 - Осуществлять обоснованный выбор эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях П-3 - Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации У-3 - Формулировать правила по применению на контролируемом объекте внедряемых технологий неразрушающего контроля	Зачет Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам

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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>изучение теоретического материала</i>	8,6	50
<i>активность студента на занятии</i>	8,6	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
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 – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	8,6	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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).

Таблица 4

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).

Таблица 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 характеристи ка 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, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
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. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение погрешности результатов косвенных измерений.

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. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Определение погрешности результатов косвенных измерений.

Примерные задания

Задание. Определение погрешности результатов косвенных измерений.

Результаты измерения скорости счета (имп/с); фона (I_ф), препарата с фоном (I_{с+ф}) и эталона с фоном I_{э+ф}

Ход работы

Для значений I_ф, I_с, I_э, I_{с+ф}, I_{э+ф} вычисляем среднее I_{ср}, дисперсию пуассоновскую $\sigma^2_{\text{пуасс}}$, среднее квадратичное пуассоновское отклонение $\sigma_{\text{пуасс}}$, дисперсию S², среднее квадратичное отклонение S, σ^2 и погрешность σ и $\sigma_{\text{отн}}$ (для 95% доверительной вероятности здесь и везде далее) результаты заносим в табл. 2. Это считать и

Таблица 2 – Результаты всех проведенных расчетов

, имп/с, (имп/с)², имп/с

$\Delta_{\text{пуасс}}$ $\Delta_{\text{накоп}}$ $\delta_{\text{пуасс}}$

I_ф

I_{с+ф}

I_{э+ф}

I_с

I_э

Приводим примеры вычислений с цифрой для одного из выбранного значения (I_ф, I_с, I_э, I_{с+ф}, I_{э+ф}) σ^2 и погрешности σ , относительной $\sigma_{\text{отн}}$ с формулами и цифрами в них. Погрешности определяем в соответствии с распределением Пуассона или Стьюдента.

Сравниваем погрешность скорости счета для выборки (I_{с+ф}, I_{э+ф}) и (I_с, I_э) по закону накопления погрешности. Приводим формулы с цифрами для погрешности рассчитанной по закону накопления. Делаем выводы.

Определяем коэффициент регистрации и его погрешность по закону накопления погрешности. Приводим формулы с цифрами.

Вычисляем общую погрешность определения активности с учетом закона накопления погрешности. Приводим формулу с цифрами.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Устройство человеческого глаза. Спектральная чувствительность глаза. Адаптация, световые пороги глаза, слепящая яркость. Пороговый контраст яркости. Острота зрения. Инерция зрения.

2. Законы зрительного восприятия. Цветовое зрение
 3. Стабильные и радиоактивные ядра и все нуклиды.
 4. Альфа-распад. Бета-превращения. Изомерный переход и другие виды ядерных превращений.
 5. Основной закон распада Абсолютная активность и единицы активности. Регистрируемая активность Период полураспада и средняя продолжительность жизни. Накопление радионуклидов Радиоактивные равновесия. Статистический смысл постоянной распада. Физический смысл постоянной радиоактивного распада. Правило 10 периодов полураспада. Среднее время жизни радиоактивных ядер
 6. Эффекты, сопровождающие прохождение излучения через вещество. Поглощение α -частиц.
 7. Взаимодействие бета-частиц с веществом, характеристика энергетического спектра бета-излучения. Потеря энергии электронами при прохождении их через вещество. Неупругое рассеяние, тормозное излучение. Количественные закономерности ослабления бета-излучения.
 8. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Фотоэлектрический эффект, характеристическое излучение. Эффект Комптона. Образование электронно-позитивных пар. Экспоненциальный закон ослабления электромагнитного излучения (в частности, гамма-излучения). Коэффициент ослабления, его физический смысл, размерность; (линейный коэффициент ослабления, массовый коэффициент ослабления), составляющие.
 9. Взаимодействие нейтронов с веществом. Классификация нейтронов по энергии. Типы взаимодействия нейтронов с веществом. Рассеяние, поглощение и замедление нейтронов.
 10. Общие сведения о ядерных реакциях. Механизмы ядерных реакций. Эффективное сечение захвата, размерность, единицы измерения. Применение ядерных реакций для детектирования нейтронов. Методы получения искусственных радионуклидов.
 11. Реакции вынужденного деления и ядерный реактор.
 12. Радиоактивные источники гамма бета излучения. Радиоактивные источники нейтронов.
 13. Принципы получения ИИ в рентгеновских трубках, их характеристики и конструкция. Вторичная электронная эмиссия в рентгеновских приборах.
 14. Линейные ускорители. Принцип и конструкции ускоряющей системы линейных ускорителей промышленного назначения. Преимущества системы линейного резонансного ускорения. Электронные линейные ускорители.
 15. Циклотрон. Принцип действия, условия синхронизации. Конструкции. Микротрон. Принцип действия, условия синхронизации. Конструкции.
 16. Бетатроны. Принцип действия, основные закономерности индукционного метода ускорения. Принцип автофазировки ионов
 17. Экспозиционная доза. Поглощенная доза
 18. Биологическое действие излучений, эквивалентная доза.
 19. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений.
- 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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-1	З-4 У-3 П-3	Зачет