

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Повреждаемость и работоспособность материалов в условиях облучения

**Код модуля**  
1143671

**Модуль**  
Оценка работоспособности материалов в атомной  
энергетике

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Оконечников Александр Петрович	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	экспериментальной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Оконечников Александр Петрович, Профессор, экспериментальной физики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Повреждаемость и работоспособность материалов в условиях облучения

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Повреждаемость и работоспособность материалов в условиях облучения

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
УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с	Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Экзамен

	критериями, ресурсами и ограничениями	
ПК-10 -Способен проводить исследования видов брака конструкционных материалов и изделий из них, устанавливая природу их появления и способы устранения, разрабатывать предложения по повышению качества продукции на основе результатов исследований	<p>З-1 - Определять вид брака конструкционных материалов и изделий из них</p> <p>З-2 - Описывать природу появления брака и способы их устранения</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по повышению качества продукции на основе результатов исследований</p> <p>П-2 - Организовать или участвовать в организации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по повышению качества продукции</p> <p>У-1 - Определять оптимальные организационные решения, направленные на повышении качества изготовления продукции</p> <p>У-2 - Анализировать нормативно-техническую документацию на изготавливаемую продукцию</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Экзамен</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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Активная работа студента</i>	3,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторной работе №1</i>	3,10	33
<i>отчет по лабораторной работе №2</i>	3,12	33
<i>отчет по лабораторной работе №3</i>	3,15	34
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 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– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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	Неудовлетворительно (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. Исследование законов ослабления фотонного излучения в веществе.
2. Активация материалов при облучении. Формирование поглощенной дозы в металлах и диэлектриках при облучении электронами.
3. Дозиметрия нейтронного излучения. Дозиметрия фотонного излучения с помощью газоразрядных счетчиков. Сцинтилляционный метод дозиметрии.

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 № 1

Примерный перечень тем

1. Дозиметрия нейтронного излучения.

Примерные задания

Освоение методов и средств измерения эквивалентной дозы, создаваемой нейтронным излучением, а также экспериментального определения свойств материалов, используемых для защиты от нейтронов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Формирование поглощенной дозы в материалах при облучении электронами.

Примерные задания

Освоение методики измерения поглощенных доз в воде, формируемых электронным пучком микротрона М-20, а также измерение пространственного распределения доз после прохождения электронами поглощающих и рассеивающих сред.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Отчет по лабораторным работам № 3**

Примерный перечень тем

1. Дозиметрия фотонного излучения с помощью газоразрядных счетчиков.

Примерные задания

Оценить возможности измерения амбиентного эквивалента дозы газоразрядными счетчиками; изучение энергетической зависимости чувствительности различных типов дозиметров.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Виды и источники фотонного излучения.
2. Какова природа и характеристики тормозного излучения?
3. Перечислите источники нейтронов.
4. Дайте характеристику ядерного реактора как источника излучений.
5. Какие превращения происходят при  $\beta$  – и  $\alpha$  - распаде ядер?
6. Механизмы преобразования энергии излучений при прохождении через вещество.
7. Как зависит соотношение радиационных и ионизационных потерь энергии заряженными частицами в веществе?
8. Дайте характеристику захватного излучения.
9. Физический смысл пороговой энергии и ее экспериментальное определение.
10. Какова роль потенциала ионизации атомов в процессе смещения?
11. Каков механизм образования радиационных дефектов при упругом рассеянии частиц в веществе?
12. Чем обусловлено различие в механизмах смещения атомов нейтронами и протонами?
13. Какие существуют механизмы образования радиационных дефектов в твердых телах?
14. Как влияют собственные и примесные дефекты на формирование свойств материалов при облучении?
15. Поясните роль дислокаций в радиационном дефектообразовании.
16. Как формируются тепловые клинья и пики смещения?
17. Как влияет облучение на механические свойства металлов и сплавов?
18. Какова природа упрочнения металлов при радиационном воздействии?
19. В каких единицах измеряется поглощенная доза?



20. Как рассчитать поглощенную дозу в веществе при облучении различными видами излучений?

21. Дайте определение эквивалентной и эффективной доз.

22. Какие дозовые пределы установлены для персонала и населения?

23. Как экспериментально определить защитные свойства новых материалов ?

24. Каковы критерии выбора материалов при защите от нейтронов,  $\gamma$  –квантов,  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.