

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современные конструкционные материалы в атомной энергетике

**Код модуля**  
1162104(1)

**Модуль**  
Материалы 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	Щетинский Андрей Валерьевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Щетинский Андрей Валерьевич, Доцент, редких металлов и наноматериалов

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Современные конструкционные материалы в атомной энергетике**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Современные конструкционные материалы в атомной энергетике**

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
ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности	
УК-4 -Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа	
ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

<p>ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности  З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов  П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта  У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов  У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p>	<p>Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат  Экзамен</p>
<p>ПК-7 -Способен создавать новые конструкционные материалы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и</p>	<p>З-1 - Выполнить обзор отечественных и международных достижений в области технологий материалов  П-2 - Разрабатывать, в соответствии с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических</p>	<p>Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат  Экзамен</p>

<p>экологических последствий применения</p>	<p>последствий применения, технологии материалов  У-1 - Представить критический анализ и обобщение опыта проектирования технологий материалов  У-3 - Организовать проведение необходимых исследований и экспериментальных работ в области создания новых технологий материалов</p>	
<p>ПК-8 -Способен планировать, разрабатывать и осуществлять экспериментальные исследования конструкционных материалов, анализировать и обрабатывать их результаты, формулировать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям</p>	<p>З-2 - Сделать обзор методик и способов проведения исследовательской и экспериментальной работы по изучению структуры и свойств конструкционных материалов  З-4 - Описывать устройство, принципы и правила эксплуатации исследовательского и специализированного оборудования  П-2 - Иметь практический опыт проведения исследований с применением исследовательского и специализированного оборудования и анализа полученных результатов с использованием современных методов обработки данных  У-2 - Выбирать оптимальные методики и способы проведения исследовательской и экспериментальной работы с учетом исследуемых параметров конструкционных материалов</p>	<p>Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат  Экзамен</p>
<p>ПК-11 -Способен разрабатывать документацию, предназначенную для описания технологических процессов, создания конструкционных материалов и изделий из них, контроля и</p>	<p>З-1 - Изложить требования к формированию и оформлению технологической документации, предназначенную для описания технологических процессов, создания конструкционных материалов и изделий из них  П-1 - В соответствии с заданием подготовить и оформить документацию, предназначенную для описания</p>	<p>Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат  Экзамен</p>

измерения их свойств и испытаний	технологических процессов, создания конструкционных материалов и изделий из них, контроля и измерения их свойств и испытаний У-1 - Анализировать результаты контроля и измерения свойств конструкционных материалов У-2 - Оценивать работу контрольно- измерительных приборов	
----------------------------------	---	--

### 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>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активная работа студента</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах



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

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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 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, 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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Дефекты в материалах.
2. Определение устойчивости материалов к нейтронному излучению
3. Основы взаимодействия материалов с нейтронным излучением.

Примерные задания

Дефекты образующиеся при облучении. Способы получения материалов с заданными свойствами.

Способы увеличения радиационной стойкости материалов

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. Реферат

Примерный перечень тем

1. Графит в ядерных реакторах
2. Аустенитные стали – конструкционный материал атомной энергетики

Примерные задания

Использование сталей в качестве конструкционных материалов ядерных реакторов

Коррозия материалов в ядерных реакторах

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Дайте характеристику растворимости химических элементов в алюминии.
2. Назовите основные легирующие элементы для создания прочных алюминиевых сплавов.
3. Дайте характеристику видов упрочнения на основе легирования алюминия.
4. Назовите вредные примеси в алюминии с точки зрения механических свойств.
5. Каким критериям должны удовлетворять вспомогательные легирующие элементы для магния?
6. Выберите составы жидкотекучих сплавов в системах Mg–Al, Mg–Mn, Mg–Zn, Mg–Ce, Mg–Th, Mg–Ni, Mg–Be и укажите наиболее жидкотекучий из них.
7. Назовите принципы легирования с целью повышения коррозионной стойкости Mg в воздухе, воде и CO<sub>2</sub>.
8. Каково влияние Be на коррозионную стойкость Mg в CO<sub>2</sub>?
9. Дайте характеристику совместимости сплавов магния с ураном, его сплавами и соединениями.

10. Каким образом изменяется предел текучести Ве в зависимости от размера зерна?
11. Назовите достоинства и недостатки бериллия. Каковы причины низкой пластичности бериллия?
12. Каково влияние технологии получения и обработки на свойства Ве? Каковы способы упрочнения Ве?
13. Дайте характеристику коррозионной стойкости Ве и его сплавов в теплоносителях.
14. Дайте обоснование и назовите основные легирующие элементы титана при разработке прочных сплавов на его основе.
15. Назовите вредные примеси и дайте характеристику их взаимодействия с титаном.
16. Дайте характеристику классификации сплавов титана в зависимости от их фазового состояния.
17. Назовите условия получения ( $\alpha + \beta$ )-сплавов Ti, дайте характеристику их микроструктуры в зависимости от вида термической обработки (медленное охлаждение, закалка, старение).
18. Назовите условия получения  $\beta$ -сплавов Ti, дайте характеристику их микроструктуры в зависимости от вида термической обработки.
19. Назовите пути упрочнения  $\beta$ -сплавов титана.
20. Дайте характеристику коррозионной стойкости Ti в различных средах.
21. Дайте характеристику коррозионного растрескивания сплавов титана.
22. Назовите основные причины водородного охрупчивания сплавов титана.
23. Дайте характеристику технологических свойств сплавов титана.
24. Назовите основные причины и степень радиационного охрупчивания и набухания сплавов титана.

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.