

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Материалы с высокой удельной прочностью

Код модуля
1159442(1)

Модуль
Материалы с высокой удельной прочностью

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов
2	Попов Артемий Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Корниенко Ольга Юрьевна, Доцент, термообработки и физики металлов
- Попов Артемий Александрович, Заведующий кафедрой, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Материалы с высокой удельной прочностью**

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Материалы с высокой удельной прочностью**

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-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки,	З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения,	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>модернизации, замены и утилизации</p>	<p>перевозки, вывода из эксплуатации) П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области</p>	<p>Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с</p>	<p>З-1 - Характеризовать комплекс свойств изделия с учетом области его использования.</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы, методы и способы</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

<p>учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p>	<p>создания новых сплавов с заданным комплексом свойств. П-1 - В соответствии с заданием создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретного изделия на основе обоснованного выбора методов и способов их создания и с учетом области их использования и экологических последствий применения. У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых специальных сплавов с учетом требуемого комплекса свойств конкретных изделий, области их использования и экологических последствий применения.</p>	
<p>ПК-2 -Способен выполнять комплексные исследования структуры и свойств специальных сплавов (изделий из них), используя существующие методики, адаптируя их или разрабатывая новые</p>	<p>З-1 - Описывать структуру и свойства специальных сплавов и изделий из них. З-2 - Объяснять зависимость свойств от структурных и технологических параметров обработки изделий из специальных сплавов У-2 - Анализировать и правильно интерпретировать полученные в ходе комплексного исследования данные о структуре и свойствах изделий из специальных сплавов</p>	<p>Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Реферат 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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий
– 0.4

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.3		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.7		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	2,6	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	2,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –		
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 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. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Фазовые превращения в титановых сплавах

Примерные задания

Изучить особенности фазовых превращений в титановых сплавах

Оценить влияние содержания легирующих элементов на температуру полиморфного превращения в титановых сплавах

Определение стабильности сплавов титана различного химического состава

Анализ кинетики роста вторых фаз в сплавах

Анализ процессов жаростойкости сплавов титана по известным экспериментальным результатам

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Распад переохлажденной бета-фазы в титановых сплавах в изотермических условиях

2. Процессы старения сплавов титана с метастабильной бета-фазой.

3. Старение высокопрочных алюминиевых сплавов.

4. Влияние скорости охлаждения на формирование структуры титановых сплавов

5. Термическая обработка алюминиевых сплавов типа дуралюминий.
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. Контрольная работа

Примерный перечень тем

Примерные задания

Для студентов очной формы обучения контрольная работа (КР) - аудиторная (выполняется во время занятий, в аудитории).

Контрольная работа пишется студентами полностью самостоятельно, без использования конспектов, учебников и т.п.

Преподаватель проводит КР после изучения определенного блока информации и представляет собой тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из предложенных альтернатив. Максимальное количество баллов за правильные ответы- 100. Количество набранных баллов студентом:

1. 40-59 б – соответствует оценке «3»;
2. 60-79 б – соответствует оценке «4»;
3. 80-100 – соответствует оценке «5».

К оформлению аудиторных контрольных заданий нет особенных требований. Она может быть написана на листе бумаги в клеточку, с соблюдением правил орфографии и пунктуации, минимумом исправлений и зачеркиваний.

Пример вопроса в контрольной работе:

1) Укажите рекристаллизацию, которая приводит к формированию структуры с зернами приблизительно одинакового размера с плоскими границами и стыками углов в 120° ?

- а) первичная;
- б) вторичная;
- в) собирательная

2) Как называется способность материала выдерживать механические нагрузки при высоких температурах в течение определенного времени?

- а) жаростойкость;
- б) жаропрочность;
- в) долговечность

3) Как называется условное напряжение, под действием которого материал при данной температуре разрушается через заданный промежуток времени?

- а) предел длительной прочности;
- б) предел текучести;
- в) вязкость разрушения

- 4) По каким системам скольжения будет развиваться пластическая деформация в металле с ГЦК решеткой?
- $\{100\}\langle 11\rangle$;
 - $\{1\ 1\}\langle 110\rangle$;
 - $\{121\}\langle 1\ 1\rangle$
- 5) С каким типом межфазной границы, частицы второй фазы в значительной степени повышают значение предела текучести?
- некогерентным;
 - когерентным;
 - габитусным
- 6) Оказывает ли влияние размер зерна на прочностные характеристики металлических материалов (сплавов)?
- не влияет;
 - чем крупнее зерно, тем выше прочность сплава;
 - чем мельче зерно, тем выше прочность сплава.
- 7) Влияет ли увеличение степени деформации на размер зерен после рекристаллизации?
- не влияет;
 - укрупняет зерно;
 - измельчает зерно
- 8) Чему равен предел прочности образца с площадью поперечного сечения 10 мм^2 , если его разрушение произошло при нагрузке 3000 Н ?
- 300;
 - 30;
 - 3000

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Особенности фазовых превращений в цветных сплавах

Примерные задания

В реферате должен быть выполнено следующее:

- анализ литературных источников по выбранной теме;
- изложение основной части, соответствующее теме реферата;
- в конце реферата должен быть приведен список использованной литературы.

Список литературы должен содержать литературные источники, только на которые даны ссылки в тексте реферата.

Максимальное количество баллов за правильно выполненное задание реферата- 100.

Количество набранных баллов студентом:

- 40-59 б – соответствует оценке «3»;
- 60-79 б – соответствует оценке «4»;
- 80-100 б – соответствует оценке «5».

Пример темы реферата:

Особенности фазовых превращений в сплаве _____.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

Примерные задания

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- 1) тему лабораторной работы;
- 2) краткие сведения из теории;
- 3) цели и задачи;
- 4) перечень оборудования и реактивов;
- 5) ход выполнения лабораторной работы;
- 6) экспериментальные данные (схематическая зарисовка структур сплава);
- 7) расчеты, уравнения реакций; 8) выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Удельная прочность и удельная жесткость материалов. Основные соотношения удельных характеристик материалов. Надежность. Трещиностойкость. Критерии трещиностойкости. Долговечность. Износостойкость. 2. Удельная жаропрочность. Критерии жаропрочности. Сравнительные характеристики различных материалов по удельной жаропрочности. Жаростойкость и ее характеристики. 3. Титан и сплавы на его основе. Кристаллическая структура и полиморфизм. Физические и механические свойства титана. Фазы в титановых сплавах. Влияние легирования на фазовый состав сплавов. Классификация сплавов титана. Фазовые превращения в сплавах титана при охлаждении. Термокинетические и изотермические диаграммы. Процессы, протекающие при нагреве сплавов. Сплавы на основе интерметаллидов титана. 4. Пластическая деформация титана и его сплавов. Механизмы деформации. Влияние температуры. Термическая обработка сплавов. Термомеханическая обработка. Формирование структуры и свойств сплавов при деформации и термической обработке. Количественная оценка структуры и свойств сплавов. Влияние микроструктуры на характер разрушения титановых сплавов. Взаимосвязь характера разрушения с составом и структурой сплавов. Жаропрочность сплавов титана. Усталость. Связь характеристик усталости с другими механическими свойствами. Применение сплавов титана. 5. Алюминий и его сплавы. Физические и механические свойства. Влияние легирования на структуру сплавов. Деформируемые сплавы. Термически упрочняемые сплавы. Термическая и термомеханическая обработка упрочняемых сплавов. Гранулированные сплавы, их обработка и свойства. Применение высокопрочных алюминиевых сплавов. 6. Магний и его сплавы. Физические и механические свойства. Влияние легирования на структуру сплавов. Деформируемые сплавы. Термически упрочняемые сплавы. Термическая и термомеханическая обработка упрочняемых сплавов. Применение высокопрочных магниевых сплавов. 7. Бериллий и его сплавы. Свойства бериллия. Сплавы на основе бериллия. Термическая

обработка сплавов. Применение сплавов бериллия. 8. Композиционные материалы. Общая характеристика. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые материалы. Слоистые композиты. Композиционные материалы с металлической матрицей. Структура, свойства, применение композиционных материалов.

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.