

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Металловедение

Код модуля
1144385(1)

Модуль
Материаловедение

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ишина Елена Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металловедения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Ишина Елена Александровна, Доцент, металловедения**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Металловедение**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Металловедение**

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 проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,5	50
<i>домашняя работа</i>	3,8	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 – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическая работа № 1</i>	3,4	25
<i>Практическая работа № 2</i>	3,6	25
<i>Практическая работа № 3</i>	3,8	25
<i>Практическая работа № 4</i>	3,10	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
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 –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,9	25
<i>контрольная работа</i>	3,14	25
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,14	50
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 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. Типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния системы с полиморфным превращением. Примеры подобных систем.
 2. Системы эвтектического типа. Примеры подобных систем.
 3. Системы перитектического типа. Примеры подобных систем.
 4. Системы с промежуточными фазами. Примеры подобных систем.
 5. Особенности фазовых превращений, протекающих в системе железо-углерод при нагреве и охлаждении
 6. Кристаллизация чистых металлов
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Кристаллизация чистых металлов
2. Кристаллизация двойных сплавов
3. Кристаллизация двойных сплавов
4. Цветные и благородные металлы и сплавы
5. Старение алюминиевых сплавов

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 № 1

Примерный перечень тем

1. Кристаллизация чистых металлов

Примерные задания

1. Как влияет степень переохлаждения на величину числа центров кристаллизации и линейную скорость роста?

- а) чем больше ΔT , тем меньше величина n и s
- б) чем больше ΔT , тем больше величина n и s
- в) степень переохлаждения не связана с величиной n и s .

2. Из какого числа фаз состоит система «расплавленный алюминий – 5 кристаллов алюминия»?

- а) из 2 фаз;
- б) из 4 фаз;
- в) из 6 фаз.

3. При какой степени переохлаждения при гомогенной кристаллизации образуются самые мелкие зерна? $\Delta T_1 < \Delta T_2 < \Delta T_3$

- а) ΔT_1 ;
- б) ΔT_2 ;
- в) ΔT_3 .

4. Какое влияние оказывает на размер зерна температура нагрева расплавленного металла?

- а) чем сильнее перегрев, тем мельче зерна;
- б) чем сильнее перегрев, тем крупнее зерна;
- в) температура нагрева не влияет на размер зерна.

5. Почему для хрупких металлов нежелательно наличие сильно развитой зоны столбчатых кристаллов?

- а) слабо развита межзеренная поверхность;
- б) сильно развита межзеренная поверхность, по которой располагаются примеси;
- в) высокая плотность металла

1. На кривых охлаждения какого вещества не может быть площадки ($T = \text{const}$)?

- а) кристаллического;
- б) аморфного;
- в) ни того, ни другого.

2. Что является зародышем при самопроизвольной кристаллизации?

- а) зона энергетической флуктуации;
- б) посторонняя частица;
- в) любая зона жидкого металла.

3. Какое влияние оказывает сильный перегрев расплавленного металла на размер зерна в отливке?

- а) не оказывает влияния;
- б) способствует получению крупного зерна;
- в) способствует получению мелкого зерна.

4. Какие условия необходимы для получения столбчатого зерна при кристаллизации?

- а) сильный перегрев расплавленного металла и равномерное охлаждение;
- б) сильный перегрев расплавленного металла и направленное охлаждение;
- в) слабый перегрев и направленное охлаждение.

5. Какими прочностными свойствами обладает металл в центральной части слитка?

- а) высокими прочностными свойствами вследствие мелкозернистой структуры;
- б) низкими прочностными свойствами вследствие мелкозернистой структуры;
- в) низкими прочностными свойствами вследствие большого количества литейных пороков.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Цветные металлы и сплавы

Примерные задания

1. Обладает полиморфизмом

- а) алюминий; б) хром; в) титан; г) магний.

2. Какое определение для закалки цветных сплавов является правильным?

а) Операция термической обработки, заключающаяся в нагреве сплавов до температур полного растворения избыточных фаз и последующем охлаждении со скоростью не меньше критической с целью получения максимальной прочности и твёрдости.

б) Операция термической обработки, заключающаяся в нагреве сплавов до температур выше критической точки и последующем охлаждении с высокой скоростью с целью получения необходимого сочетания прочности и пластичности и уменьшения внутренних напряжений.

в) Операция термической обработки, состоящая в нагреве сплавов до температур полного растворения избыточных фаз и последующем охлаждении со скоростью не меньше критической с целью получения пересыщенного твёрдого раствора.

3. Мельхиор относится к системе...

а) Cu-Zn; б) Cu-Sn; в) Cu-Ni; г) Al-Si.

4. Следует выбрать в качестве стареющего сплав(ы)...

а) 1; б) 2; в) 1 и 2; г) 3; д) 2 и 3.

5. Стабилизаторами бета-титана являются...

а) алюминий, углерод, хром; б) алюминий, ванадий, хром; в) алюминий, угле-род, молибден; г) алюминий, углерод, азот; д) ванадий, молибден, хром.

1. Операция термической обработки, заключающаяся в выдержке закалённых сплавов при нормальной или повышенной температурах с целью упрочнения вследствие распада пе-ресьщенного твёрдого раствора называется...

а) отпуск, б) закалка, в) старение, г) полный отжиг.

2. Дуралюмины - это сплавы, относящиеся к системе...

а) алюминий-медь; б) алюминий-кремний; в) алюминий-магний; г) медь-алюминий; д) титан-алюминий.

3. Эффект дисперсионного упрочнения (твердения) обусловлен следующими причинами:

а) резким размножением дислокаций; б) выделением многочисленных и тонких частиц второй фазы; в) формированием сильно развитой внутрифазовой поверхности раздела (мелкозернистостью структуры); г) формированием текстуры.

4. Полная растворимость в твердом состоянии не позволяет использовать для старения сплав системы...

а) 1; б) 2; в) 3.

5. Медь, титан, никель, магний, алюминий - в этом ряду самым легкоплавким металлом является...

а) медь; б) магний; в) титан; г) никель; д) алюминий

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие заданного сплава в двойной системе.

Примерные задания

1. Дайте определение твердого раствора, механической смеси, химического соединения.

2. Вычертите диаграмму Sn-Sb (олово-сурьма). Опишите фазовые превращения в сплаве 30% Sn – 70% Sb при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 650, 425, 3000С;
- б) количество каждой фазы при 4500С;
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре.

1. Опишите условия образования твердых растворов внедрения. Какие элементы образуют растворы этого типа? Покажите на схеме строение растворов внедрения.

Приведите примеры.

2.. Вычертите диаграмму Al-Si (алюминий - кремний). Опишите фазовые превращения в сплаве 20%Si – 80%Al при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 800, 590, 400С;
- б) количество каждой фазы при 620С;
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре.

1. Что представляют собой твердые растворы замещения, внедрения?

2. Вычертите диаграмму Pb-Sn (свинец-олово). Опишите фазовые превращения в сплаве 40%Sn – 60%Pb при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 300, 183, 1000С;
- б) количество каждой фазы при 2200С;
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Диаграммы состояния системы железо-углерод. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении в заданном сплаве

Примерные задания

1. Опишите основные свойства и строение железа, цементита и графита.

2. Вычертите метастабильную диаграмму железо – углерод. Опишите фазовые превращения в сплаве с содержанием углерода 5,0 % при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 1500, 1300, 727С;
- б) Определите для заданного сплава количество каждой фазы при 900С
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре. Зарисовать

структуру сплава и подписать структурные составляющие.

1. Какой тип твердого раствора образует железо с углеродом и почему растворимость углерода в гамма-модификации железа значительно больше, чем в альфа-модификации?

2. Вычертите метастабильную диаграмму железо – углерод. Опишите фазовые превращения в сплаве с содержанием углерода 3,5 % при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 1200, 1000, 1147С;
- б) количество каждой фазы при 800С
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре. . Зарисовать

структуру сплава и подписать структурные составляющие.

Что такое перлит, ледебурит? Укажите фазовые составляющие перлита и ледебурита.

2. Вычертите метастабильную диаграмму железо – углерод. Опишите фазовые превращения в сплаве с содержанием углерода 1,5% при охлаждении. Определите для заданного сплава:

- а) химический состав фаз при температурах 1100, 800, 300С;

- б) количество каждой фазы при 8000С
- в) структурные составляющие сплава при комнатной температуре. Зарисовать структуру сплава и подписать структурные составляющие.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Параметры, характеризующие процесс кристаллизации.
2. Понятия самопроизвольной и несамопроизвольной кристаллизации.
3. Модифицирование. С какой целью его проводят?
4. Какие факторы способствуют получению отливки с мелкозернистой структурой?
5. Критический размер зародыша при кристаллизации. От каких факторов зависит его величина?
6. Какие условия способствуют получению крупных (мелких) равноосных (столбчатых) зерен в отливке?
7. Строение металлического слитка.
8. Степень переохлаждения. Влияние этой величины на процесс кристаллизации металлов и размер образующихся при кристаллизации зерна
9. Влияние размера зерна в отливке на ударную вязкость металла.
10. Как образуются твердые растворы в сплавах?
11. Фазы внедрения, их свойства и кристаллическое строение. Примеры фаз внедрения
12. Химические соединения в сплавах
13. Что такое твердый раствор внедрения? Приведите примеры
14. Типы диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния системы с полиморфным превращением. Примеры подобных систем.
15. Системы эвтектического типа. Примеры подобных систем.
16. Системы перитектического типа. Примеры подобных систем.
17. Системы с промежуточными фазами. Примеры подобных систем.
18. Стабильная диаграмма системы железо-углерод. Фазовые превращения в различных сплавах при нагреве и охлаждении. Факторы, способствующие кристаллизации железоуглеродистых сталей в системе железо-графит
19. Свойства серых чугунов и их маркировка
20. Фазовые превращения при медленном охлаждении в стали, содержащей 1,2%С.
21. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении в доэвтектоидной стали.
22. Фазовые превращения при охлаждении в белом доэвтектическом чугуне.
23. Фазовые превращения при охлаждении в белом заэвтектическом чугуне.
24. Свойства серых чугунов и их маркировка
25. Доэвтектоидные и заэвтектоидные стали
26. Структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика и свойства.
27. К какой системе относятся силумины?
28. Принцип маркировки литейных алюминиевых сплавов
29. Какие металлы относятся к тяжелым, какие к благородным?
30. Какими свойствами характеризуется медь?

31. К какой системе относится латунь? Принцип маркировки латуни
32. Как называются сплавы системы медь-олово? Какими символами принято маркировать оловянные бронзы
33. К какой системе относится мельхиор?
34. Обладает ли полиморфизмом титан? Какую кристаллическую решетку имеет бета-фаза в титановых сплавах? Какую кристаллическую решетку имеет альфа-фаза титана?
35. Какие элементы являются стабилизаторами бета-титана? Каким образом влияют на полиморфизм титана алюминий, углерод, азот? Каким образом влияют на полиморфизм титана хром, железо, никель
36. Принцип маркировки титановых сплавов
37. Принцип маркировки сплавов на основе магния .Уровень плотности лёгкого металла – магния?
38. Чем объясняется низкая пластичность магния? Какие магниевые сплавы относятся к сверхлегким?
39. Золото, сплавы на основе золота
40. Серебро
41. Платина
- 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия