

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Физика металлов и физические свойства металлов и сплавов

Код модуля
1152571(1)

Модуль
Материаловедение в металлургии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Жиляков Аркадий Юрьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Жилияков Аркадий Юрьевич, Доцент, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физика металлов и физические свойства металлов и сплавов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Домашняя работа	2
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физика металлов и физические свойства металлов и сплавов

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-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Практические/семинарские занятия Реферат

	<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>ПК-8 -Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области материалов и процессов обработки металлов давлением (Металлургия титана)</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень ответственности и самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ, моделировании процессов обработки металлов давлением</p> <p>Д-2 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с научно-технической литературой</p> <p>Д-3 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-2 - Характеризовать способы испытания образцов для определения физических и механических свойств для оценки качества металлопродукции</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты по практическим и лабораторным работам по определению физических и механических свойств материала и оценке качества металлопродукции</p> <p>У-2 - Выбирать способы испытания образцов в зависимости от условий эксплуатации металлопродукции</p>	<p>Зачет</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-10 -Способен анализировать, подготавливать, моделировать и проводить</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень ответственности и самостоятельности при выполнении практических и лабораторных работ</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p>

<p>эксперименты на оборудовании с использованием необходимых методик и обрабатывать их результаты (Металлургия титана)</p>	<p>Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-2 - Характеризовать способы испытания образцов металла для определения их физических и механических свойств П-2 - Оформлять отчеты по определению физических и механических свойств материала и оценке качества образцов металла У-2 - Обосновать выбор метода теоретического и экспериментального анализа в зависимости от поставленной задачи термической обработки металлов и выявлять связи между характеристиками объекта исследования</p>	<p>Контрольная работа № 5 Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-13 -Способен осуществлять контроль качества по стандартным методикам на всех этапах производства, выявлять и анализировать причины брака (Металлургия титана)</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе со специальной литературой Д-2 - Демонстрировать аналитические способности З-1 - Классифицировать дефекты видов изделий, получаемых в результате термообработки металла и способы их устранения З-2 - Перечислять нормативно-технические требования, предъявляемые к качеству изделий из металла после термообработки З-3 - Определять факторы, влияющие на образование брака для изделий из металла, получаемых в процессе термообработки, и способы их предупреждения П-1 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектов для изделий, получаемых в результате термообработки металла, на основе анализа причин их возникновения</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Лекции Практические/семинарские занятия</p>

	У-1 - Анализировать причины образования дефектов и предлагать варианты их предупреждения и устранения для изделий из металла, получаемых в процессе термообработки.	
--	---	--

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 – 0.40		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	5,4	30
<i>домашняя работа</i>	5,8	30
<i>реферат</i>	5,12	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.60		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	5,2	20
<i>контрольная работа 2</i>	5,4	20
<i>контрольная работа 3</i>	5,6	20
<i>контрольная работа 4</i>	5,8	20
<i>контрольная работа 5</i>	5,10	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
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	<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. Магнитометрическое определение ферромагнитной точки Кюри
2. Феррозондовый метод измерения коэрцитивной силы. Влияние деформации и термообработки на коэрцитивную силу.
3. Определение коэффициента температуропроводности материалов.
4. Определение температурного коэффициента линейного расширения дилатометрическим методом
5. Построение термокинетических диаграмм превращения переохлажденного аустенита в сталях дилатометрическим методом
6. Исследование фазовых превращений в сплавах термическим методом
7. Измерение электрического сопротивления сплавов методом амперметра-вольтметра. Влияние деформации и термообработки на электросопротивление.

Примерные задания

Изучить физические основы теплового расширения металлических материалов.

Изучить методику проведения дилатометрического анализа и определения температурного коэффициента линейного расширения по дилатометрическим данным.

Определить температурные коэффициенты линейного расширения исследуемых материалов.

Изучить влияние холодной пластической деформации на электросопротивление.

Изучить влияние отжига на электросопротивление деформированного металла.

Изучить влияние отпуска на электросопротивление закалённой стали.

Изучить влияние старения на электросопротивление цветного сплава.

Изучить изменение электросопротивления при деформационном старении

Изучить зависимость электросопротивления от содержания углерода в закаленной углеродистой стали.

Измерить удельное электросопротивление на металлах для проводников и элементов сопротивления.

Установить влияние легирования чистого металла вторым компонентом на электросопротивление.

По кривой определить положение точки Кюри карбидной фазы.

Изучить влияние температуры нагрева под закалку заэвтектоидных сталей на коэрцитивную силу.

Построить график зависимости коэрцитивной силы от температуры нагрева. Дать объяснение полученным результатам.

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. Строение атома. Элементы квантовой механики. Виды межатомной связи в сплавах.

Примерные задания

Уравнение Шредингера. Сформулируйте физический смысл величин ψ и ψ^2 в квадрате.

Сформулируйте правило Хунда.

Что характеризуют и какие значения могут принимать квантовые числа?

Сформулируйте принцип Паули.

Сформулируйте принцип неопределенности Гейзенберга.

Сформулируйте определение сферы Ферми (поверхности Ферми).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Колебания кристаллической решетки. Основы электронной теории металлов.

Диффузия в металлах и сплавах.

Примерные задания

Сформулируйте понятие первой зоны Бриллюэна.

Сформулируйте определение диффузии.

Сформулируйте определение фонона.

Сформулируйте параболический закон в теории диффузии.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Тепловые свойства металлов.

Примерные задания

Сформулируйте определение энтальпии (теплосодержания).

Запишите выражение для теплоемкости с расшифровкой входящих в него величин.

Сформулируйте, что характеризует температура Дебая.

Сформулируйте определение теплопроводности.

Сформулируйте определение теплоемкости (удельной теплоемкости).

Запишите соотношение Дюлонга и Пти с расшифровкой входящих в него величин.

Запишите выражение для энтальпии (теплосодержания) с расшифровкой входящих в него величин.

Сформулируйте определение температуропроводности.

Запишите выражение для теплопроводности с расшифровкой входящих в него величин.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Плотность и термическое расширение.

Примерные задания

Сформулируйте определение удельного объема.

Запишите выражение для истинного температурного коэффициента линейного расширения с расшифровкой входящих в него величин.

Сформулируйте определение плотности.

Чем обусловлено расширение твердых тел?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Электрические свойства.

2. Магнитные свойства.

Примерные задания

Сформулируйте определение удельного электросопротивления.

Запишите выражение для электропроводности с расшифровкой входящих в него величин.

Что такое эффективная масса электрона?

Что такое парамагнетизм?

Что такое магнитная восприимчивость?

Что такое коэрцитивная сила?

Запишите выражение для удельного электросопротивления с расшифровкой входящих в него величин.

Что такое длина свободного пробега электрона?

Что такое диамагнетизм?

Что такое ферромагнетизм?

Что такое намагниченность?

Что такое магнитная проницаемость?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Методы определения физических свойств металлов и сплавов.

Примерные задания

Рассчитайте теплопроводность по экспериментально определенным значениям температуропроводности, удельной теплоемкости и температурного коэффициента линейного расширения в Табл 1. Выберите материал с наименьшей теплопроводностью.

Таблица 1

Свойство

температура Температуропроводность Плотность при 20 С, далее ТКЛР Удельная теплоемкость

20 С 2.6 мм²/с 4.5 520 Дж/(кг·К)

120 С 3.0 мм²/с 9.1·10⁻⁶ К⁻¹ 580 Дж/(кг·К)

220 С 3.6 мм²/с 9.2·10⁻⁶ К⁻¹ 600 Дж/(кг·К)

320 С 4.4 мм²/с 9.3·10⁻⁶ К-1 630 Дж/(кг·К)
420 С 4.8 мм²/с 9.6·10⁻⁶ К-1 650 Дж/(кг·К)
1020 С 6.7 мм²/с 12.0·10⁻⁶ К-1 550 Дж/(кг·К)
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Построение изотермических диаграмм распада переохлажденного аустенита в сталях магнитным методом.

Примерные задания

Обосновать методику и проанализировать результаты изучения распада переохлажденного аустенита в стали ШХ15СГ при температуре распада 350 °С

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Реферат

Примерный перечень тем

1. Практика применения физических методов исследования в металловедении.

Примерные задания

Написать реферат на тему "Исследование структурных и фазовых превращений металлов и сплавов физическими методами"

Примерная структура реферата:

Введение

1. Описание метода исследования (указанного в теме реферата).

2. Описание сплавов (указанных в теме реферата)

2.1. Фазовые превращения, которые могут протекать в сплавах.

2.2. Структурные превращения, которые могут протекать в сплавах.

3. Конкретный пример (примеры) изучения структурных и фазовых превращений в сплавах (указанных в теме реферата) методом (указанным в теме реферата)

Заключение

Используемые источники

Реферат должен быть представлен в печатной форме.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. 1. Строение атома. Постулаты Бора. 2. Квантовая теория независимых электронов. Принцип Паули. 3. Межатомные связи. 4. Модель металлов и их свойства. 5. Колебания кристаллической решетки. Фононы. 6. Квантовая теория свободных электронов (теория Зоммерфельда). 7. Зонная теория твердых тел. 8. Диффузия в металлах и сплавах. Законы Фика. 9. Основные виды диффузии. Коэффициенты диффузии. 10. Решение второго уравнения Фика. Диффузия при переменном значении коэффициента диффузии. 11. Параболический закон диффузии. Закон Аррениуса. 12. Движущая сила диффузионного процесса. 13. Механизмы диффузии в кристаллах. 14. Тепловые свойства металлов. 15. Теплосодержание металлов. 16. Удельная теплоёмкость металла при изобарическом процессе. 17. Удельная теплоёмкость металлов и её составляющие. 18. Теплоёмкость сплавов. Правило Нейманна-Коппа. 19. Изменение теплоёмкости при фазовых и структурных превращениях. 20. Методы определения теплоёмкости металлов. 21. Методы прямой и обратной калориметрии. 22. Применение тепловых измерений. 23. Теплопроводность металлов. 24. Плотность металлов и сплавов. 25. Термическое расширение металлов и его свойства. 26. Термическое расширение сплавов. Дилатометрия. 27. Методы дилатометрии. 28. Применение дилатометрии. 29. Электропроводность металлов. 30. Удельное электросопротивление металлов. Правило Матиссена. 31. Принципы конструирования материалов с определёнными электрическими свойствами. 32. Принцип конструирования термопар. 33. Классификация магнетиков. 34. Ферромагнетики. 35. Парамагнетики. 36. Диамагнетики. 37. Магнетизм металлов, намагниченность, магнитная проницаемость. 38. Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила. 39. Доменная структура ферромагнетиков. 40. Применение магнитных измерений. 41. Магнитно-жесткие и магнитно-мягкие материалы.

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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-8	Д-1 Д-2 Д-3	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2
			ПК-10	Д-1 Д-2	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

