

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы исследования структуры и свойств материалов

**Код модуля**  
1152616(1)

**Модуль**  
Методы исследования материалов

**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	Баннх Сергей Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Банных Сергей Александрович, Доцент, редких металлов и наноматериалов

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы исследования структуры и свойств материалов

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	1
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы исследования структуры и свойств материалов

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,	Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений	Домашняя работа Зачет Коллоквиум Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

интерпретацию полученных результатов	У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности	
ПК-3 -Способен организовать проведение химического анализа технологических сред, готовых продуктов и оценку радиационной обстановки объектов гидрометаллургических переделов производства редких и редкоземельных металлов	<p>З-1 - Объяснить назначение, устройство, конструктивные особенности, принципы работы, правила эксплуатации и технического обслуживания средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, для проведения химического анализа состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства</p> <p>З-2 - Объяснить методики статистической обработки результатов анализа технологических сред, готовых продуктов и объектов гидрометаллургических переделов производства</p> <p>З-3 - Характеризовать специализированное программное обеспечение лабораторий исследования состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства</p> <p>З-4 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>П-1 - Организовать материально-техническое обеспечение химических лабораторий для выполнения производственных заданий по проведению анализа состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства редких и редкоземельных металлов</p> <p>П-2 - Организовать техническое обслуживание и ремонт средств</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	<p>измерения, испытательного и вспомогательного оборудования для проведения химического анализа состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства</p> <p>У-1 - Оценить готовность химической лаборатории к выполнению производственных заданий по проведению химического анализа технологических сред, готовых продуктов и оценку радиационной обстановки объектов гидрометаллургических переделов производства редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-2 - Обработать и анализировать результаты проведенного анализа состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства</p> <p>У-3 - Применять специализированное программное обеспечение лабораторий исследования состава и структуры объектов гидрометаллургических переделов производства</p>	
<p>ПК-5 -Способен организовать разработку пиро- и электрохимических технологий производства редких и редкоземельных металлов и их соединений</p>	<p>З-4 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p>	<p>Домашняя работа Зачет Коллоквиум Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-7 -Способен организовать проведение химического анализа технологических сред, готовых продуктов и оценку радиационной обстановки объектов пиро- и электрохимических</p>	<p>З-1 - Объяснить назначение, устройство, конструктивные особенности, принципы работы, правила эксплуатации и технического обслуживания средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, для проведения химического анализа состава и</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия</p>

<p>переработки производства редких и редкоземельных металлов</p>	<p>структуры объектов пирометаллургических электрометаллургических переработки производства 3-2 - Объяснить методики статистической обработки результатов анализа технологических сред, готовых продуктов и объектов пирометаллургических электрометаллургических переработки производства 3-3 - Характеризовать специализированное программное обеспечение лабораторий исследования состава и структуры объектов пирометаллургических электрометаллургических переработки производства 3-4 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива П-1 - Организовать материально-техническое обеспечение химических лабораторий для выполнения производственных заданий по проведению анализа состава и структуры объектов пирометаллургических электрометаллургических переработки производства редких и редкоземельных металлов П-2 - Организовать техническое обслуживание и ремонт средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования для проведения химического анализа состава и структуры объектов пирометаллургических электрометаллургических переработки производства П-3 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов У-1 - Оценить готовность химической лаборатории к выполнению производственных заданий по проведению химического анализа технологических сред, готовых</p>	
--	--	--

	<p>продуктов и оценку радиационной обстановки объектов пиро- и электрометаллургических переделов производства редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-2 - Обработать и анализировать результаты проведенного анализа состава и структуры объектов пиро- и электрометаллургических переделов производства</p> <p>У-3 - Применять специализированное программное обеспечение лабораторий исследования состава и структуры объектов пиро- и электрометаллургических переделов производства</p> <p>У-4 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</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 – 0.40</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	3,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр,</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

	учебная неделя	
<i>контрольная работа</i>	3,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	3,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</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
<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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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	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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Металлографическое оборудование. Микро и макроструктурный анализ
2. Устройство и принцип работы просвечивающего микроскопа
3. Принцип работы и устройство РЭМ
4. Рентгеноструктурный анализ
5. Оборудование для механических испытаний

Примерные задания

Во время семинарских занятий на заданную тему проходит обсуждение ряда вопросов по материалам лекций, которые не были понятны многим из обучающихся. Оценивается способность студентов объяснить другим обучающимся суть сложного для понимания вопроса. В конце занятия выделяется 30 минут времени для написания краткого эссе на тему занятия, останавливаясь более подробно на наиболее и наименее понятных из обсужденных тем.

LMS-платформа

1. LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Микроанализ металлов и сплавов
2. Измерение микротвердости на шлифах
3. Диаграмма состояния двойных сплавов
4. Качественный рентгеновский фазовый анализ

LMS-платформа

1. 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

1. Металлографическое оборудование. Микро и макроструктурный анализ
2. Устройство и принцип работы просвечивающего микроскопа
3. Принцип работы и устройство РЭМ
4. Рентгеноструктурный анализ
5. Оборудование для механических испытаний

Примерные задания

Контрольная работа проводится в очном формате. Задание выдается непосредственно во время занятий и дифференцировано по группам обучающихся.

Основной тип заданий контрольных работ:

описать устройство и принцип действия одного из приборов для структурного анализа или исследования механических свойств материалов (согласно заданию).

Следует обратить внимание на аккуратность выполнения чертежей (схем, принципиального устройства) приборов и поясняющие подписи к рисунку.

LMS-платформа

1. LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Коллоквиум**

Примерный перечень тем

1. Микроанализ металлов и сплавов
2. Измерение микротвердости на шлифах
3. Диаграмма состояния двойных сплавов
4. Качественный рентгеновский фазовый анализ

Примерные задания

Коллоквиум предшествует соответствующей лабораторной работе. Положительный результат сдачи коллоквиума определяет допуск выполнению лабораторной работы.

Основные вопросы коллоквиума:

сущность метода исследования, которому посвящена лабораторная работа;

принципиальное устройство прибора или метода исследования;

изложение последовательности шагов выполнения работы;

требования к регистрации и обработке результатов измерений или построений;

требования к оформлению результатов;

техника безопасности при работе.

LMS-платформа

1. LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Оформление отчета с описанием результатов металлографического анализа трех шлифов. Описание результатов

2. Оформление отчета с измерением микротвердости материала лопатки ГТД

3. Расшифровка конкретной диаграммы состояния двойного сплава. Описание изменения структуры конкретного состава в зависимости от температуры

4. Расшифровка рентгенограммы материала неизвестного состава

Примерные задания

Домашняя работа выполняется на основе проделанных лабораторных работ и дополнительных (если потребуется) измерений.

Отчет оформляется в соответствии с действующими стандартами:

ГОСТ 7.32-2001 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»; (<https://zaochnik.ru/blog/kak-pravilno-oformit-referat-po-gostu/>)

ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». (<https://zaochnik.ru/blog/kak-pravilno-oformit-referat-po-gostu/>)

Следует обратить внимание на полноту представленных экспериментальных материалов.

Следует выполнить сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе сведениями, объяснить возможную причину расхождений, если таковые обнаружены.

Анализ получения и обработки результатов должен быть представлен максимально подробно, отражать возможные трудности при выполнении работы, возможно, предложения по ее совершенствованию или замене.

LMS-платформа

1. LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Опишите принцип действия микроскопа GX-71, его возможности
2. Описать виды изломов
3. Шкала зернистости
4. Как изменяется увеличение ПЭМ при определенном значении ускоряющего напряжения?
5. Описать фокусировку по Бреггу-Брентано
6. От чего зависит глубина проникновения электронов в твердое тело падающих электронов в РЭМ
7. Почему в настольной машине UBM-60 используется постоянное скручивающее усилие?
8. Чем отличается твердый раствор от химического соединения?
9. Чем регулируется энергия удара на современных копрах?

LMS-платформа

1. 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.