

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Методы контроля и анализа веществ

**Код модуля**  
1152571(1)

**Модуль**  
Материаловедение в металлургии

**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	Охохин Андрей Викторович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии
2	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- Сараева Светлана Юрьевна, доцент, аналитической химии

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы контроля и анализа веществ

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Реферат	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы контроля и анализа веществ

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	Домашняя работа Зачет Коллоквиум Лабораторные занятия Лекции Расчетно-графическая работа

	<p>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>ПК-8 -Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области материалов и процессов обработки металлов давлением</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>Коллоквиум</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Реферат</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 – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	8,10	20
<i>домашняя работа</i>	8,15	60
<i>конспекты лекций</i>	8,9	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	8,6	25
<i>коллоквиум</i>	8,16	50
<i>отчет по лабораторным работам</i>	8,16	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>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>		
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>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		

**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
<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

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

<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. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Определение уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования
2. Определение кальция методом комплексонометрического титрования
3. Фотометрическое определение никеля
4. Определение железа методом потенциометрического титрования

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. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Погрешности при выполнении анализа
2. Кислотно-основное титрование
3. Окислительно-восстановительное титрование
4. Спектральные методы анализа
5. Электрохимические методы анализа
6. Решение аналитических задач

Примерные задания

1. Перечислите способы уменьшения случайных и систематических погрешностей при выполнении анализа

2. Выберите наиболее подходящий индикатор для титрования слабой кислоты сильным основанием. Обоснуйте свой выбор.

3. Перечислите и раскройте особенности метода перманганатометрии (приготовление и стандартизация титранта, автокатализ).

4. Опишите основные узлы спектральных приборов в методах МАС, ААС и АЭС.

Каковы аналитические сигналы этих методов?

5. Перечислите типы электродов по материалу изготовления. Каковы конструкция и назначение стандартного водородного электрода?

6. Решите задачу: При кулонометрическом определении меди в 1,80 г сплава в газовом кулонометре выделилось 1,0 ммоль водорода. Определите массовую долю меди в сплаве.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Термины и определения в аналитической химии
2. Решение задач по титриметрическим методам анализа
3. Решение задач по физико-химическим методам анализа

Примерные задания

1. Дайте определение понятиям: "точка эквивалентности", "титрование по остатку", "титр раствора", "металлохромный индикатор", "промах".

2. Решите задачу: Серу из навески угля массой 0,20 г перевели в диоксид серы, который поглотили водным раствором крахмала и оттитровали 15,4 мл раствора йода концентрации 0,014 моль/л. Рассчитайте массовую долю серы в угле, если S перевели сперва в  $\text{SO}_2$ , а затем в сульфит-анион  $\text{SO}_3^{2-}$ , который окислился при титровании до сульфат-аниона  $\text{SO}_4^{2-}$ .

3. Решите задачу: При определении Cr в образце массой 0,50 г его растворили и перенесли в мерную колбу на 250,0 мл. Приготовили стандартные растворы хрома с концентрациями 2,0; 4,0 и 10,0 мкг/мл. Растворы распылили в пламени ААС, измеренные оптические плотности составили:  $A_x = 0,55$ ,  $A_{ст1} = 0,15$ ,  $A_{ст2} = 0,32$ ,  $A_{ст3} = 0,80$ . Определите массовую долю хрома в образце.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Расчетно-графическая работа



Примерный перечень тем

1. Построение кривых титрования (кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического))

Примерные задания

1. Рассчитайте и постройте кривую титрования (зависимость pH от объема титранта) 50 мл 0,1 моль/л раствора NaOH раствором HNO<sub>3</sub> концентрации 0,025. Предложите подходящий индикатор. Для построения кривой титрования используйте программу excel.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Техника химического эксперимента в титриметрическом анализе
2. Теории цветности кислотно-основных индикаторов
3. Кислотно-основное титрование в неводных средах (примеры)
4. Области применения комплексонометрического титрования
5. Основные метрологические характеристики в аналитической химии
6. Современное оборудование для атомно-абсорбционной спектроскопии
7. Электрохимические методы определения ионов тяжелых металлов

Примерные задания

Провести поиск информации по теории и практике комплексонометрического титрования. Написать реферат (на 10-15 стр), включающий титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение и список используемых источников. В основной части раскрыть теоретические основы комплексонометрии, перечислить области применения этого метода и привести примеры методик определения некоторых катионов металлов. В заключении отметить достоинства и ограничения описываемого метода.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Определение уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования
2. Определение ионов кальция методом комплексонометрического титрования
3. Фотометрическое определение никеля
4. Определение железа (II) методом потенциометрического титрования

Примерные задания

Для 4 темы. Получите у преподавателя исследуемый раствор. Приготовьте раствор титранта - первичного стандарта K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Соберите электрохимическую установку, включающую потенциометр, ячейку с электродами (РЭ - платиновый, ЭС - хлоридсеребряный), магнитную мешалку. Заполните ячейку исследуемым раствором, опустите в раствор электроды и в ячейку - носик бюретки, заполненной титрантом. Проведите одно прикидочное (порция титранта - 1 мл) и три точных (порция титранта в районе скачка титрования - 0,1 мл) титрования, измеряя окислительно-восстановительный потенциал в системе при добавлении титранта. По данным измерений рассчитайте и постройте интегральные и дифференциальные кривые титрования. Определите объемы титранта в точках эквивалентности. Рассчитайте массу железа в исследуемом растворе. Проведите статистическую обработку результатов анализа. Сверьте результат с истинным.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Правила выбора кислотно-основных индикаторов
  2. Особенности применения крахмала в окислительно-восстановительном титровании (йодометрии)
  3. Константы устойчивости в комплексонометрии. Их минимальное значение для возможности титрования
  4. Абсолютная и дифференциальная молекулярно-абсорбционная спектроскопия
  5. Устройство источника излучения в методе ААС (лампа с полым катодом)
  6. Уравнение Ломакина-Шайбе в количественном атомно-эмиссионном анализе
  7. Ртутный капаящий электро в полярографии. Особенности, достоинства, недостатки
  8. Методы прямой потенциометрии. Применяемые электроды.
  9. Назначение и принцип работу весовых кулонометров
- 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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1	Д-1	Зачет Коллоквиум Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа
			ПК-8	Д-1	