

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Физико-химические методы анализа

Код модуля
1143638(2)

Модуль
Аналитическая химия и физические методы
исследования

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Петрова Юлия Сергеевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Петрова Юлия Сергеевна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физико-химические методы анализа

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Коллоквиум	5

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физико-химические методы анализа

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 использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности (Химия)	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Экзамен

<p>ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности (Химия)</p>	<p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p>	<p>Коллоквиум № 3 Контрольная работа № 3 Лекции Экзамен</p>
<p>ОПК-3 -Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры (Химия)</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p>	<p>Коллоквиум № 4 Коллоквиум № 5 Лекции Экзамен</p>
<p>ОПК-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов</p>	<p>Коллоквиум № 3 Контрольная работа № 3 Лекции Экзамен</p>

эксперименты (Фундаментальная и прикладная химия)	У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований	
ОПК-3 -Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области (Фундаментальная и прикладная химия)	Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области	Коллоквиум № 4 Коллоквиум № 5 Лекции Экзамен
ОПК-1 -Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков (Фундаментальная и прикладная химия)	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Экзамен
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа	Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Лекции Экзамен

<p>паспортизацию товарной продукции</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</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 – 1		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум 1</i>	6,5	12
<i>коллоквиум 2</i>	6,8	12
<i>коллоквиум 3</i>	6,11	12
<i>коллоквиум 4</i>	6,13	12
<i>коллоквиум 5</i>	6,15	12
<i>контрольная работа 1</i>	6,6	8
<i>контрольная работа 2</i>	6,8	8
<i>контрольная работа 3</i>	6,10	8
<i>контрольная работа 4</i>	6,13	8
<i>контрольная работа 5</i>	6,14	8

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
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 –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	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)

5.2. 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. Вычисление результатов окислительно-восстановительного титрования.
2. Построение кривых окислительно-восстановительного титрования.

Примерные задания

Рассчитайте массы молей эквивалентов перманганата калия в кислой и щелочной среде.

Рассчитайте навеску дихромата калия, которую необходимо взять для приготовления 500,0 мл 0,1020 н раствора.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Электрохимические методы анализа.
2. Качественный и количественный вольтамперометрический анализ

Примерные задания

Вычислите потенциал начала электролиза раствора сульфата кадмия с концентрацией 0,5 моль/л, содержащего 1 моль/л серной кислоты, на платиновых электродах и потенциал полного выделения кадмия из этого раствора.

При определении содержания нитробензола в пробе навеску массой 0,5000 г растворили и на ртутном электроде восстановили нитробензол до фенилгидроксиламина. На восстановление нитробензола затрачено 50,0 Кл электричества. Рассчитайте массовую долю нитробензола в пробе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Вычисление результатов комплексонометрического титрования.
2. Построение кривых комплексонометрического титрования.

Примерные задания

Рассчитайте условную константу образования комплекса меди(II) с ЭДТА при pH=9 и концентрации свободного аммиака 0,1 моль/л.

Рассчитайте условную константу образования комплекса никеля (II) с ЭДТА при pH=8 и концентрации свободного аммиака 0,5 моль/л.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Расчеты в оптических методах анализа.
2. Качественный и количественный спектральный анализ.

Примерные задания

Молярный коэффициент поглощения комплекса висмута (III) с тиомочевинной при длине волны 470 нм равен $9,5 \cdot 10^3$. Рассчитайте оптическую плотность раствора с концентрацией $1 \cdot 10^{-3}$ М при проведении измерений с использованием кюветы толщиной 2 см.

Раствор вещества поглощает 50 % падающего света. Во сколько раз надо изменить концентрацию раствора, чтобы его пропускание составило 20 %? Толщину кюветы примите равной 1 см.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Расчеты в методах разделения и концентрирования.
2. Экстракция и хроматография.

Примерные задания

Рассчитайте общий объем растворителя, необходимый для понижения концентрации вещества А до $5 \cdot 10^{-5}$ М, если 25,0 см³ $5,0 \cdot 10^{-3}$ М раствора А проэкстрагировали порциями растворителя по 10,0 см³. Коэффициент распределения вещества А равен 43.

Рассчитать массовую долю (%) компонентов газовой смеси, состоящей только из четырех компонентов, по следующим данным, полученным методом газовой хроматографии:

Газ о-ксилол м-ксилол п-ксилол

S, мм² 8,5 9,0 7,5
Коэффициент чувствительности детектора, f 0,91 0,95 0,90

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Окислительно-восстановительное титрование.
2. Сравнительная характеристика перманганатометрии, дихроматометрии, иодометрии и броматометрии.

Примерные задания

Поясните назначение смеси Рейнгарда-Циммермана и смеси Кнопа в окислительно-восстановительном титровании.

Какие индикаторы используются в окислительно-восстановительном титровании?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Электрохимические методы анализа.
2. Потенциометрические, вольтамперометрические и кулонометрические методы анализа.

Примерные задания

Приведите форму кривой амперометрического титрования ионов свинца(II) раствором хромата калия.

Приведите форму кривой амперометрического титрования ионов свинца(II) раствором хромата калия.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Коллоквиум № 3

Примерный перечень тем

1. Комплексонометрическое титрование.
2. Комплексные соединения в аналитической химии.

Примерные задания

Приведите примеры индикаторов, используемых в комплексонометрическом титровании.

Поясните, как рассчитывается условная константа устойчивости комплексов ионов металлов с ЭДТА.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Коллоквиум № 4

Примерный перечень тем

1. Оптические методы анализа.
2. Методы молекулярной и атомной спектроскопии в аналитической химии.

Примерные задания

Объясните, почему одновременное определение нескольких элементов атомно-абсорбционным методом намного сложнее, чем атомно-эмиссионным?

Что такое раствор сравнения в фотометрическом анализе? Каков его состав и назначение?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.10. Коллоквиум № 5

Примерный перечень тем

1. Методы разделения и концентрирования.
2. Экстракция и хроматография.

Примерные задания

Что такое экстракция?

Приведите примеры неподвижных фаз в газоадсорбционной и газожидкостной хроматографии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Назовите факторы, влияющие на величину скачка на кривой окислительно-восстановительного титрования.
2. Почему дихроматометрическое определение железа целесообразно проводить в присутствии фосфорной кислоты?
3. Опишите принцип работы хлоридсеребряного и каломельного электродов сравнения.
4. Почему фторид-селективный электрод выполняет фторидную функцию в ограниченном интервале рН?
5. Почему рН-чувствительной является только хорошо вымоченная стеклянная мембрана?
6. Каковы преимущества кулонометрического титрования перед классической титриметрией?
7. Чем обусловлена высокая воспроизводимость измерений с помощью ртутного капяющего электрода?
8. В чем суть метода инверсионной вольтамперометрии? Назовите основные стадии проведения анализа.
9. Изобразите и поясните основные виды кривых амперометрического титрования.
10. Как обнаруживают и идентифицируют компоненты на бумажных и тонкослойных хроматограммах?
11. Сравните размеры хроматографических колонок в газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографии.
12. Что такое катиониты и аниониты? Приведите примеры.
13. Как выбрать оптимальную длину волны для проведения фотометрического анализа?
14. Какие источники излучения используют в атомно-абсорбционных спектрофотометрах?
15. Какие приемники излучения используются в спектрофотометрии?

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 анализа образовательных задач	ОПК-1	Д-3	Коллоквиум № 1