

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Анализ природных и промышленных объектов

Код модуля
1161929(1)

Модуль
Прикладная аналитическая химия

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лебедева Елена Леонидовна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды
2	Петрова Юлия Сергеевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Лебедева Елена Леонидовна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды
- Петрова Юлия Сергеевна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Анализ природных и промышленных объектов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	2
		Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	10

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Анализ природных и промышленных объектов

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-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований,	Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам № 4 Отчет по лабораторным работам № 5 Отчет по лабораторным работам № 6 Отчет по лабораторным работам № 7 Экзамен

	<p>планирования модельных или реальных экспериментов</p> <p>П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники</p>	
<p>ОПК-3 -Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p>	<p>Коллоквиум № 1</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>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</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целей подходов и методов</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 10</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 8</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 9</p>

<p>области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>профессиональной деятельности П-1 - Иметь опыт выбора методов решения поставленных задач и прогнозирования результатов исследования, исходя из наличия материальных и временных ресурсов У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-2 -Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>З-1 - Представлять возможности существующих поисковых систем и электронных библиотек, используемые для поиска химической, в том числе патентной информации П-1 - Иметь опыт работы с поисковыми системами, электронными библиотеками, базами данных по химии и смежным областям</p>	<p>Коллоквиум № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии или смежных науках П-1 - Иметь опыт прогнозирования направления собственных исследований с учетом практического применения результатов П-2 - Иметь опыт анализа полученных экспериментальных и/или теоретических результатов собственного исследования в сравнении с литературными данными У-1 - Определять возможные направления развития теоретических и</p>	<p>Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области	
ПК-4 -Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	Коллоквиум № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен

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>коллоквиум 1</i>	8,6	50
<i>коллоквиум 2</i>	8,9	50
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 – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,7	100
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>отчет по лабораторным работам 1</i>	8,2	10
<i>отчет по лабораторным работам 2</i>	8,3	10
<i>отчет по лабораторным работам 3</i>	8,4	10
<i>отчет по лабораторным работам 4</i>	8,5	10
<i>отчет по лабораторным работам 5</i>	8,6	10
<i>отчет по лабораторным работам 6</i>	8,7	10
<i>отчет по лабораторным работам 7</i>	8,8	10
<i>отчет по лабораторным работам 8</i>	8,9	10
<i>отчет по лабораторным работам 9</i>	8,10	10
<i>отчет по лабораторным работам 10</i>	8,11	10
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).

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).

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,	Неудовлетворительно	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)	
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. Качественный и количественный анализ объектов окружающей среды.
2. Качественный и количественный анализ промышленных объектов.

Примерные задания

Времена удерживания нонана и декана в выбранных условиях на хроматографической колонке составляют 21,5 и 25,0 мин соответственно. Рассчитайте индекс Ковача для соединения А, если его время удерживания составляет 20,5 мин, а «мертвое время» колонки равно 2,0 мин.

Навеску сплава массой 1,1515 г растворили и через полученный раствор в течение 12 мин пропускали ток силой 0,200 А, в результате чего на катоде полностью выделилась медь. Какова массовая доля (%) меди в сплаве, если выход по току 100,0%.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение перманганатной окисляемости воды.
2. Определение дихроматной окисляемости воды.
3. Спектрофотометрическое определение общего железа с о-фенантролином.
4. Фотометрическое определение кремния.
5. Определение цинка методом инверсионной вольтамперометрии.
6. Определение нитритного азота с применением сульфаниловой кислоты и фенола.
7. Определение меди методом люминесценции.
8. Атомно-абсорбционное определение металлов в водопроводной или питьевой воде.
9. Определение катионов аммония, калия, кальция, магния, натрия и стронция методом капиллярного зонного электрофореза.
10. Определение хлорид-, сульфат-, нитрит-, нитрат-, фторид- и фосфат-ионов методом капиллярного зонного электрофореза.

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 № 1

Примерный перечень тем

1. Пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды.
2. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.

Примерные задания

Дайте сравнительную характеристику способам отбора проб воздуха.

Перечислите электрохимические методы анализа объектов окружающей среды.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Пробоотбор и пробоподготовка промышленных объектов.
2. Физико-химические методы анализа промышленных объектов.

Примерные задания

Охарактеризуйте основные принципы отбора проб различных промышленных объектов.

Охарактеризуйте возможности эмиссионного спектрального анализа применительно к анализу металлов и сплавов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Возможности хроматографии применительно к анализу объектов окружающей среды.

2. Оптические методы анализа объектов окружающей среды.

Примерные задания

Предложите рациональную схему анализа дождевой воды на содержание полихлорированных бифенилов, если фоновая концентрация ПХБ составляет 30 нг/л.

Предложить рациональную схему анализа почвы вблизи автомагистрали на общее содержание свинца, если предельно-допустимая концентрация свинца в почвах составляет 32 мг на 1 кг почвы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Отчет по лабораторным работам № 1

Примерный перечень тем

1. Определение перманганатной окисляемости воды.

Примерные задания

Приведите формулу для расчета перманганатной окисляемости по данным титрования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Определение дихроматной окисляемости воды.

Примерные задания

Приведите формулу для расчета дихроматной окисляемости по данным титрования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. Спектрофотометрическое определение общего железа с о-фенантролином.

Примерные задания

Запишите реакцию образования комплекса железа с о-фенантролином.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Отчет по лабораторным работам № 4

Примерный перечень тем

1. Фотометрическое определение кремния.

Примерные задания

Поясните, как маскируют фосфат-ионы при фотометрическом определении кремния в виде молибдодокремниевой кислоты.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Отчет по лабораторным работам № 5

Примерный перечень тем

1. Определение цинка методом инверсионной вольтамперометрии.

Примерные задания

Поясните, на чем основан метод инверсионной вольтамперометрии.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Отчет по лабораторным работам № 6

Примерный перечень тем

1. Определение нитритного азота с применением сульфаниловой кислоты и фенола.

Примерные задания

Какие компоненты пробы могут мешать фотометрическому определению нитрит-ионов с применением сульфаниловой кислоты и фенола?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.10. Отчет по лабораторным работам № 7

Примерный перечень тем

1. Определение меди методом люминесценции.

Примерные задания

На чем основан метод люминесценции?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.11. Отчет по лабораторным работам № 8

Примерный перечень тем

1. Атомно-абсорбционное определение металлов в водопроводной или питьевой воде.

Примерные задания

Что является аналитическим сигналом в методе атомно-абсорбционной спектроскопии?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.12. Отчет по лабораторным работам № 9

Примерный перечень тем

1. Определение катионов аммония, калия, кальция, магния, натрия и стронция методом капиллярного зонного электрофореза.

Примерные задания

Какое соединение вводят в состав ведущего электролита для электрофоретического разделения ионов калия и аммония?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.13. Отчет по лабораторным работам № 10

Примерный перечень тем

1. Определение хлорид-, сульфат-, нитрит-, нитрат-, фторид- и фосфат-ионов методом капиллярного зонного электрофореза.

Примерные задания

На чем основан метод капиллярного зонного электрофореза?

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Дайте определение понятию ПДК.

2. Дайте определение понятию «загрязнение». Приведите известные классификации загрязнений.

3. Охарактеризуйте правила отбора проб воды.

4. Дайте сравнительную характеристику способам подготовки проб воздуха к анализу.

5. Дайте сравнительную характеристику способам подготовки проб почв к анализу.

6. На чем основан хроматографический метод анализа объектов окружающей среды?

7. Охарактеризуйте правила отбора проб воды.

8. Охарактеризуйте основные принципы отбора проб промышленных объектов.

9. Опишите процедуру получения водной вытяжки.

10. Дайте определение понятию «загрязнение».

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 самостоятельной работы	ПК-1	З-1	Коллоквиум № 2