

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Современные спектроскопические методы

Код модуля
1143605(1)

Модуль
Методы диагностики материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аликин Денис Олегович	кандидат физико-математических наук	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Емельянова Юлия Валерьевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды
3	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Емельянова Юлия Валерьевна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды
- Лакиза Наталья Владимировна, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Современные спектроскопические методы

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Отчет по лабораторным работам	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Современные спектроскопические методы

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 П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с использованием современной методологии, методов, оборудования и техники	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен

	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	Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения П-1 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа научной литературы, собственных экспериментальных данных и расчетно-теоретических работ У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 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	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление 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 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 целям подходов и методов	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен
ПК-1 -Способен проводить синтез и	З-1 - Сформулировать теоретические принципы и	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2

<p>комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи</p>	<p>описать техническое исполнение и возможности модифицирования методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы П-1 - Иметь опыт выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов П-2 - Иметь опыт планирования НИР в целом и отдельных стадий НИР У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы синтеза и исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов в выбранной области профессиональной деятельности У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p>	<p>Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен</p>
<p>ПК-2 -Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии, физики 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 У-1 - Анализировать и обобщать результаты информационного/патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии физики и/или смежных наук</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4</p>

		Экзамен
<p>ПК-3 -Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и физики</p>	<p>З-1 - Представлять актуальные направления теоретических и экспериментальных исследований и областей практического применения результатов в выбранной области химии и физики З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа и систематизации результатов НИР и НИОКР 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 экспериментальных работ и перспективы практического применения полученных результатов в своей профессиональной области</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач З-2 - Демонстрировать понимание принципов организации и планирования материально-технического сопровождения НИР и НИОКР П-1 - Иметь опыт выбора методов решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР с учетом глобальных вызовов и неопределенностей</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен</p>

	<p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-2 - Планировать отдельные стадии и работу в целом, организовать материально-техническое сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p>	
<p>ПК-5 -Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>П-1 - Иметь навыки работы с нормативной документацией по разработке и стандартизации химической продукции, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</p> <p>У-1 - Готовить документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР, анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p> <p>Экзамен</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 – 0.8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	2,7	20
<i>контрольная работа 2</i>	2,8	20
<i>контрольная работа 3</i>	2,13	20
<i>контрольная работа 4</i>	2,15	20
<i>Решение практических задач</i>	2,18	20
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 –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторной работе 1</i>	2,7	25
<i>отчет по лабораторной работе 2</i>	2,8	25
<i>отчет по лабораторной работе 3</i>	2,15	25
<i>отчет по лабораторной работе 4</i>	2,16	25
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).

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)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Влияние полярности среды и функционализации органических соединений на спектры поглощения
2. Идентификация соединения методом ИК-Фурье спектроскопии
3. Спектрофотометрическое определение констант ионизации органических соединений
4. Определение состава комплексных соединений
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ АТОМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ С ИНДУКТИВНО СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ
6. АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ 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. Вращательная спектроскопия

2. Колебательная спектроскопия

3. Электронная спектроскопия

Примерные задания

В какой области спектра лежат вращательные спектры молекул? Какие практические задачи можно решать с помощью вращательных спектров?

Почему ИК спектры разных веществ содержат разные полосы поглощения? Что такое основные полосы и обертоны?

Как приблизительно рассчитать положение полосы поглощения в ИК спектре для данной функциональной группы?

Полоса поглощения, соответствующая валентным колебаниям $\text{C}=\text{O}$, лежит в области 1700 см^{-1} . Где следует ожидать полосу поглощения валентных колебаний группы $\text{C}-\text{O}-$?

Какие электронные переходы возможны в молекулах бензола, анилина, этилового спирта, хлорбутана, бутадиена?

Почему комплексные соединения Zn^{2+} , Cd^{2+} , Ag^{+} не окрашены, а соединения Cu^{2+} , Fe^{3+} окрашены?

Как по УФ спектрам различить соединения $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$ и $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$?

Как по УФ спектрам определить конец реакции окисления вторичного спирта в кетон:

Можно ли по УФ и ИК спектрам различить соединения $o\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ и $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$?

Какие различия будут наблюдаться в УФ и ИК спектрах соединений $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ и $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Вращательная спектроскопия

2. Колебательная спектроскопия

3. Электронная спектроскопия

Примерные задания

Молекула $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ поглощает излучение, характеризующееся следующими волновыми числами:

№ линии 1 2 3 4 5

волновое число, м^{-1} 8538,4 10673,0 12807,6 14942,2 17076,8

Определите среднее значение момента инерции и межъядерное расстояние.

Рассчитайте волновое число во вращательном спектре поглощения молекулы $^{19}\text{F}^{79}\text{Br}$, которая соответствует переходу молекулы с вращательного уровня $j = 1$ на уровень $j = 2$, если равновесное межъядерное расстояние равно $1,755 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.

Установить, отличаются ли волновые числа линий поглощения во вращательных спектрах $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ и $^1\text{H}^{37}\text{Cl}$, если линия отражает переход молекулы с вращательного квантового уровня $j = 6$ на вращательный квантовый уровень $j = 7$. Равновесное межъядерное расстояние в обоих случаях одинаково и равно $1,275 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.

В спектре поглощения $^{19}\text{F}^{79}\text{Br}$, растворенного в неполярном растворителе, обнаружены основная полоса поглощения и первый обертоны. Их волновые числа соответственно равны $663,6 \cdot 10^2$ и $1318,2 \cdot 10^2 \text{ м}^{-1}$. Определите собственную частоту

колебания атомов в молекуле, коэффициент ангармоничности, а также энергию колебательного движения атомов в данной молекуле на ну-левом колебательном уровне.

Проведите отнесение полос в ИК-спектре масляной кислоты .

Навеску стали 0.2500 г растворили в смеси кислот, перевели в мерную колбу вместимостью 100.0 см³, разбавили до метки водой и тщательно перемешали. К 25.0 см³ полученного раствора поместили в мерную колбу вместимостью 50.0 см³, добавили для определения титана пероксид водорода, фосфорную кислоту и довели до метки дистиллированной водой. Оптическая плотность полученного раствора равна 0.220. Другую порцию раствора объемом 25.0 см³, содержащую 0.20 мг титана, обработали аналогично первому. Оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0.500. Рассчитайте массовую долю титана в сплаве.

Навеску стали 1.200 г растворили в кислоте и разбавили раствор водой до 50.0 см³. Из 5.0 см³ этого раствора после соответствующей обработки было получено 100.0 см³ окрашенного раствора. Оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0.12. Из стандартного раствора, содержащего 0.1124 г $H_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ в 100.0 см³, были отобраны 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 и 10.0 см³ раствора и после обработки фенилгидразином и разбавлении до 100.0 см³ получены следующие оптические плотности – 0.05, 0.11, 0.16, 0.21 и 0.25 соответственно. Вычислите массовую долю молибдена в стали. Определите массовую долю марганца и хрома в стали.

Оптическую плотность стандартных растворов, содержащих 0.0600 мг/мл красителя кислотного красного или кислотного си-него, измерили в кювете с толщиной 1.0 см при 500 нм – 0.250 и 0.540 соответственно и при 440 нм – 0.740 и 0.380 соответственно. Порцию исследуемого раствора объемом 10.0 см³ разбавили водой в мерной колбе вместимостью 100.0 см³ и измерили оптическую плотность в кювете с толщиной 1.0 см при 500 и 440 нм, которая составила 0.320 и 0.650 соответственно. Вычислите массовую концентрацию (г/л) красителей в анализируемом растворе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. АТОМНО-АБСОРБЦИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Примерные задания

1. Два образца нефти (стандартный с содержанием ванадия 0.10% и анализируемый) массой 1.0000 г разбавили в 10 раз метилизобутилкетон и распылили в пламени атомно-абсорбционного спектрометра. Оптические плотности при длине волны линии ванадия составили 0.740 и 0.520, соответственно. Вычислите массовую долю (%) ванадия в анализируемом образце.

2. Для определения палладия по методу двух стандартов навеску образца массой 1.0000 г после разложения и соответствующей обработки перевели в раствор объемом 10.0 мл. Аликвоту полученного раствора объемом 100.0 мкл поместили в электротермический атомизатор атомно-абсорбционного спектрофотометра и записали сигнал поглощения в виде пика высотой 28.0 мм. Аликвоты по 100.0 мкл стандартных растворов палладия с концентрациями 0.0100 и 0.0500 мкг/мл в тех же условиях дали пики с высотами 8.5 и 45.0 мм.

Рассчитайте массовую долю (%) палладия в анализируемом образце.

3. При определении свинца в моче атомно-абсорбционным методом в пламени ацетилен – воздух применили метод добавок. В три делительные воронки ввели одинаковые пробы мочи по 50. мл и добавили к ним 0.00, 0.25, и 0.50 мл стандартного раствора свинца (50 мг/л), соответственно. Пробы подкислили до $pH=2.8$ и проэкстрагировали 1.0 мл 4%-ного раствора пирролидиндителиокарбамата аммония в метил-н-амилкетоне. Органическую фазу отделили, распылили в пламя ацетилен – воздух и измерили оптическую плотность при 283.31 нм. Измеренные значения составили 0.214, 0.435 и 0.650, соответственно, а оптическая плотность раствора контрольного опыта составила 0.045. Определите концентрацию свинца в моче (мг/л).

4. Навеску сплава массой 0.2500 г растворили в смеси кислот ($HNO_3 + H_2SO_4$), перенесли в мерную колбу вместимостью 500.0 см³

. Интенсивность

атомного поглощения марганца при 279.5 нм равна 25 делениям шкалы.

Определить массовую долю марганца в сплаве методом градуировочного графика. Для построения графика приготовлена серия растворов с концентрацией 2.0; 4.0; 6.0; 8.0 и 10.0 мкг Mn в 1.0 см³

. Для них была измерена

интенсивность атомного поглощения 10; 20; 30; 40 и 50 делений шкалы.

5. При определении железа в сточной воде использовали «метод стандартных добавок», для чего в две мерные колбы вместимостью 25.0 см³ прилили 20.0 см³ сточной воды и в одну из них – 2.0 см³ стандартного раствора железа с концентрацией 0.5 мкг/см³. Объемы растворов в обеих мерных колбах довели до метки дистиллированной водой. Атомное поглощение этих растворов при 248.32 нм равно 25 и 15 ед., соответственно. Определить концентрацию железа в сточной воде в мг/дм³.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. АТОМНО-ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Примерные задания

1. Вычислить длину волны резонансной линии атома натрия, если энергия возбуждения резонансного уровня равна 2.1 эВ.

2. В спектре пробы между линиями железа $\lambda_1=304.26$ нм и $\lambda_2=304.508$ нм имеется еще одна линия. Вычислить длину волны этой линии λ_x , если на экране спектропроектора она удалена от первой линии железа на 1.5 мм, а от второй – на 2.5 мм.

3. Для определения натрия в сточных водах был применен метод сравнения. Интенсивность стандартного раствора натрия с концентрацией 5 мг/дм³ равна 20 у.е. Анализируемый раствор имел интенсивность 30 у.е.

Определить концентрацию натрия в сточной воде в мг/дм³.

4. Для определения кальция в воздухе цементного завода была отобрана проба воздуха объемом 100.0 дм³. Воздух пропущен через кислотную ловушку. В результате получен анализируемый раствор объемом 500.0 см³. Для

определения кальция использовали метод сравнения. Интенсивность излучения стандартного раствора кальция с концентрацией 50 мг/дм³ составило 16 ед. Интенсивность излучения анализируемого раствора оказалась равной 35 ед. Определить концентрацию кальция в мг на 1 дм³ воздуха
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам № 1

Примерный перечень тем

1. Влияние полярности среды и функционализации органических соединений на спектры поглощения

2. Идентификация соединения методом ИК-Фурье спектроскопии

Примерные задания

Изучить влияние полярности среды на максимум полосы поглощения бензойной кислоты.

Изучить влияние функционализации ароматического кольца на спектры поглощения.

Провести отнесение полос в ИК-спектре.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Спектрофотометрическое определение констант ионизации органических соединений

2. Спектрофотометрическое определение состава комплексных соединений

Примерные задания

Определить константу ионизации органического реагента.

Определить состав комплексного соединения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ АТОМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ С ИНДУКТИВНО СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ

Примерные задания

Из спектра эмиссии выделить характерные линии для каждого определяемого элемента: для натрия $\lambda=589$ нм, калия $\lambda=768$ нм.

Построить градуировочный график. Измерить и оценить концентрацию раствора.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Отчет по лабораторным работам № 4

Примерный перечень тем

1. Атомно-абсорбционное определение меди в электролите.

Примерные задания

Измерить атомную абсорбцию стандартных растворов и построить градуировочный график. Оценить концентрацию контрольной задачи.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Аппаратура для атомно-абсорбционного анализа. Способы получения атомного пара.
 2. Метод абсолютной спектрофотометрии. Воспроизводимость измерений в методе абсолютной спектрофотометрии.
 3. Основные характеристики призмы как диспергирующего элемента спектрального прибора. Ход лучей через призму. Угловая дисперсия и разрешающая способность призмы.
 4. Основные характеристики дифракционной решетки как диспергирующего элемента спектрального прибора. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
 5. Основные характеристики фотопластинок: контрастность, спектральная чувствительность. Обработка фотопластинок.
 6. Характеристики спектральных приборов. Увеличение. Угловая и линейная дисперсия.
 7. Сущность явления реабсорбции и ее влияние на зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации атомов.
 8. Процессы возбуждения и ионизации в плазме. Упругие и неупругие столкновения. Удары первого и второго рода. Зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации атомов в плазме и пробе.
 9. Модель жесткого ротатора. Уровни вращательной энергии.
 10. Вращательный спектр. Отличия экспериментальных спектров от теоретических.
 11. Применение микроволновой вращательной спектроскопии.
 12. Устройство микроволнового спектрометра.
 13. Гармонический и ангармонический осцилляторы. Колебательный спектр.
 14. Колебания многоатомных молекул.
 15. Признаки характеристичности полосы в ИК-спектрах. Факторы, влияющие на характеристическую частоту.
 16. Устройство ИК спектрометров. Источники излучения. Анализаторы частоты. Кюветы. Приемники излучения.
 17. Электронные спектры. Типы электронов в молекуле. Типы орбиталей в молекуле. Типы переходов в молекуле.
 18. Спектральные параметры полосы поглощения и их изменение.
 19. Устройство УФ спектрометра.
- 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.