

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Методы исследования состава материалов

Код модуля
1152616(1)

Модуль
Методы исследования материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Данилов Данил Анатольевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физико-химических методов анализа
2	Лисиенко Дмитрий Георгиевич	к.х.н., доцент	доцент	ФХМА

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Данилов Данил Анатольевич, Доцент, физико-химических методов анализа
- Лисиенко Дмитрий Георгиевич, доцент, ФХМА

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Методы исследования состава материалов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	9	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Реферат	1
		Отчет по лабораторным работам	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Методы исследования состава 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, интерпретацию полученных результатов	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 У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач,	Зачет Лабораторные занятия Лекции Реферат

	относящихся к профессиональной деятельности	
ПК-1 -Способен ставить и решать исследовательские и опытно-конструкторские задачи совершенствования гидрометаллургических технологий редких и редкоземельных металлов, в том числе, в области ядерной энергетики	<p>З-3 - Обосновать необходимость применения метрологии, стандартизации и сертификации для совершенствования гидрометаллургических технологий производства редких и редкоземельных металлов</p> <p>У-5 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p>	<p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p> <p>Отчет по лабораторным работам №1</p>
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>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p> <p>Отчет по лабораторным работам №1</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 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</p>	<p>З-3 - Обосновать необходимость применения метрологии, стандартизации и сертификации для совершенствования пиро- и электрометаллургических технологий производства</p>	<p>Зачет Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3</p>

<p>металлов и их соединений</p>	<p>редких и редкоземельных металлов 3-4 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p>	<p>Отчет по лабораторным работам № 4 Отчет по лабораторным работам №1 Реферат</p>
<p>ПК-7 -Способен организовать проведение химического анализа технологических сред, готовых продуктов и оценку радиационной обстановки объектов пиро- и электрохимических переделов производства редких и редкоземельных металлов</p>	<p>3-1 - 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 пиро- и электрометаллургических переделов производства 3-2 - Объяснить методики статистической обработки результатов анализа технологических сред, готовых продуктов и объектов пиро- и электрометаллургических переделов производства 3-3 - Характеризовать специализированное программное обеспечение лабораторий исследования состава и структуры объектов пиро- и электрометаллургических переделов 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 пиро- и электрометаллургических переделов производства редких и редкоземельных металлов</p>	<p>Зачет Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам №1 Реферат</p>

	<p>П-2 - Организовать техническое обслуживание и ремонт средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования для проведения химического анализа состава и структуры объектов пиро- и электрометаллургических переделов производства</p> <p>П-3 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</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 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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность студента на занятии</i>	2,18	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
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 – 0.50		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по лабораторной работе Рентгеноспектральные и масс-спектральные методы</i>	2,18	50
<i>Отчет по лабораторной работе Атомно-эмиссионные и абсорбционные методы</i>	2,18	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00		
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		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Реферат</i>	3,18	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
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 – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по лабораторной работе Электрохимические методы</i>	3,18	20
<i>Отчет по лабораторной работе Индивидуальное задание</i>	3,18	80
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. Атомно-эмиссионный анализ с применением ИСП
2. Атомно-абсорбционный метод с электротермическим атомизатором
3. Рентгеноспектральный анализ порошковых проб
4. Масс-спектрометрия с применением ИСП

5. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия КРС, применение Фурье - спектрометра

6. Методы электронной спектроскопии, регистрация спектров поглощения

7. Термический анализ - дифференциальный и калориметрия

8. Индивидуальное задание

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. Реферат

Примерный перечень тем

1. Обзор аналитических методов

2. Состояние следовых количеств радиоактивных элементов в растворе: способность к поли- меризации, коллоидообразованию, адсорбции. Радиолит растворов.

3. Методы исследования состояний микроколичеств актиноидов в растворах. Равновесие реакций и кинетика.

4. Изотопные и неизотопные носители. Изотопный обмен между радиоактивными и стабиль- ными изотопами. Факторы, влияющие на полноту изотопного обмена. Константа скорости изотопного обмена.

5. Методы выделения и разделения определяемых радиоактивных элементов, основанные на осаждении и соосаждении. Влияние различных факторов (рН, количества носителя и т.д.). Использование неорганических и органических носителей. Примеры применения для различных радиоактивных элементов

6. Хроматографические методы выделения и концентрирования радиоактивных элементов. Основы методов (равновесие, коэффициенты распределения, статика и динамика и т.д.).

7. Ионообменная, осадочная и распределительная хроматография. Использование комплексообразующих веществ.

8. Органические высокополимерные сорбенты. Хелатные смолы. Неорганические сорбенты. Примеры применения для различных радиоактивных элементов.

9. Экстракционные методы выделения и концентрирования радиоактивных элементов. Основные характеристики метода (коэффициент распределения, равновесие, константа экстракции и т.д.).

10. Типы используемых экстрагентов. Влияние природы кислоты и ее концен- трации, комплексообразующих веществ, природы экстрагента и растворителя. Явление со- экстракции и подавления экстракции. Синергизм.

11. Экстракционно-хроматографические методы выделения и концентрирования радиоактивных элементов. Их преимущества. Требования, предъявляемые к носителям. Подвижная и неподвижная фазы.

12. Электрохимические методы выделения и концентрирования радиоактивных элементов. Разделение элементов на платиновом и ртутном катоде. Внешний и внутренний электролиз.

13. Электрофорез. Электролитическое изготовление образцов для радиометрических измерений. Примеры применения для различных радиоактивных элементов.

Примерные задания

Тема обзора должна быть связана с описанием методов исследований материалов и способов обработки данных по выбранной магистрантом тематике научно-исследовательских работ. Согласуются с преподавателем в индивидуальном порядке.

Реферат на выбранную тему должен быть оформлен 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/>)

Оценивается актуальность и значимость представленного материала, соответствие использованных источников заявленной теме, широта и глубина освещения темы, использование собственных экспериментальных исследований по данной теме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Отчет по лабораторным работам №1

Примерный перечень тем

1. Рентгеноспектральный анализ и масс-спектрокопия

Примерные задания

В отчете приводятся сведения об основах рентгеноспектрального и массспектрокопического методов анализа состава вещества.

Включается аппаратурная схема с пояснение отдельных позиций.

В табличной форме представляются результаты измерений.

Описаны метрологические характеристики опыта.

Оформлены выводы по результатам работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный анализ

Примерные задания

На основании Методических руководств необходимо подготовиться к проведению лабораторной работы и быть способным описать принципы создания индуктивно связанной плазмы, ее особенностей как источника возбуждения атомно-эмиссионных спектров, общих принципов функционирования, устройства прибора Optima 2100 DV. Изложить особенности программного обеспечения, управляющего прибором. Привести последовательность выполнения процедур подготовки и выполнения измерений на спектрометре по заранее разработанному аналитическому алгоритму.

Изучение принципов пламенно-фотометрического и атомно-абсорбционного анализа, ознакомление с аппаратурой и методиками определения ряда элементов в природных водах.

Изучение основ количественного атомно-эмиссионного спектрального анализа, а также особенностей регистрации оптического излучения фотоэлектронными приемниками различных типов.

В отчете приводятся сведения об основах рентгеноспектрального и масспектроскопического методов анализа состава вещества.

Включается аппаратурная схема с пояснение отдельных позиций.

В табличной форме представляются результаты измерений.

Описаны метрологические характеристики опыта.

Оформлены выводы по результатам работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. Электрохимические методы анализа

Примерные задания

Изучение теоретических основ полярографического метода анализа, ознакомление с техникой получения полярограмм и способами обработки данных полярографирования.

Кулонометрические методы основаны на измерении количества электричества, израсходованного в электродном окислительно-восстановительном процессе, протекающем при прямом или косвенном участии определяемого вещества.

Иоиометрия – прямой потенциометрический метод определения активности или концентрации ионов в растворе путем измерения потенциала ионселективного электрода, погруженного в раствор.

В отчете приводятся сведения об основах электрохимических методов анализа состава вещества.

Включается аппаратурная схема с пояснение отдельных позиций.

В табличной форме представляются результаты измерений.

Описаны метрологические характеристики опыта.

Оформлены выводы по результатам работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам № 4

Примерный перечень тем

1. Индивидуальное практическое задание

Примерные задания

Определение урана в рудах экстракционно-фотометрическим методом

Определение меди в сплаве методом дифференциальной фотометрии

Методы люминисцентного анализа

Пламенно-фотометрический анализ

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Пробоотбор, основные требования и приемы. Представительность пробы. Особенности пробоотбора газообразных, жидких и монолитных объектов.
2. Методы разложения проб. Сплавление. Кислые плавни.
3. Газовая хроматография. Типы хроматографических колонок.
4. Методы разложения проб. Сплавление. Щелочные плавни.
5. Методы разделения и концентрирования: методы испарения. Дистилляция. Отгонка. Достоинства и недостатки методов.
6. Экстракция, как метод разделения и концентрирования. Экстракция координационно- сольватированных молекул. Условия проведения экстракционного разделения компонентов.
7. Методы разложения проб. Переведение пробы в раствор. Кислоты и их смеси, используемые при растворении. Методы интенсификации процесса растворения проб.
8. Метрологические характеристики методов. Точность анализа и ее составляющие – повторяемость, воспроизводимость, промежуточная прецизионность, правильность. Погрешность результата анализа.
9. Аналитические сигналы, селективные и неселективные. Интенсивная компонента сигнала. Зависимость от концентрации определяемого компонента.
10. Предел обнаружения. Разрешающая способность. Экспрессность определений. Экономические характеристики методов.
11. Классификация спектроскопических методов по активным частицам, по длинам волн, по способу наблюдения спектра.
12. Происхождение атомных эмиссионных спектров. Резонансные линии. Зависимость характера спектра элемента от его положения в периодической системе элементов. Качественный АЭС анализ.
13. Характеристика элементарных процессов в плазме: конверсии, диссоциации молекул, ионизации и возбуждения атомов.
14. Интенсивность спектральных линий, зависимость ее от характеристик плазмы (температуры, концентрации электронов, химического состава) и свойств элементов (энергии диссоциации молекул, энергии ионизации атомов).
15. Самопоглощение в плазме. Зависимость интенсивности излучения от концентрации элемента. Уравнение Ломакина-Шейбе. Количественный анализ. Гомологичные линии.
16. Применение атомно-эмиссионного метода при исследовании материалов атомной энергетики.
17. Физические процессы, лежащие в основе атомно-абсорбционного метода. Резонансные линии. Закономерности поглощения излучения. Зависимость абсорбции от концентрации элемента в пробе.
18. Источники излучения и спектральные приборы в атомно-абсорбционном анализе, требования к ним, лампы с полым катодом, безэлектродные ВЧ лампы.
19. Атомизаторы: пламена, графитовые электротермические; особенности процессов образования свободных атомов.

20. Применение атомно-абсорбционного метода при исследовании материалов атомной энергетики.
21. Происхождение характеристических рентгеновских спектров. Серии в рентгеновских спектрах, частоты спектральных линий, закон Мозли, зависимость характера спектра от положения элемента в периодической системе. Качественный анализ.
22. Интенсивность рентгеновского флуоресцентного излучения. Количественный анализ. Понятие "толстого" и "тонкого" образца, критическая глубина слоя. Зависимость интенсивности флуоресцентного излучения от концентрации определяемого элемента и состава пробы.
23. Применение рентгеноспектрального метода при исследовании материалов атомной энергетики.
24. Масс-спектрометрия. Физические принципы метода, основные области применения.
25. Масс-спектрометрия. Источники ионов, процессы ионизации и типы ионов, рабочие характеристики источника ионов: разброс по энергиям, эффективность ионизации.
26. Типы источников, применяемых для анализа: с электронным ударом, термоэмиссионный, лазерный, искровой разряд, индукционно-связанная плазма.
27. Принципы работы современных масс-спектрометров.
28. Применение масс-спектрометрического метода при исследовании материалов атомной энергетики.
29. Окислительно-восстановительные электродные потенциалы и электроды, Механизмы возникновения потенциала электрода, зависимость от состава раствора, уравнение Нернста.
30. Ионообменные (мембранные) потенциалы и электроды. Механизмы возникновения потенциала электрода, зависимость от состава раствора, уравнение Нернста.
31. Применение потенциометрического метода при исследовании материалов атомной энергетики.
32. Вольтамперометрия. Концентрационная поляризация. Диффузионный ток. Потенциал полуволны.
33. Классическая полярография. Ртутный капельный электрод, его основные характеристики.
34. Применение вольтамперометрии при исследовании материалов атомной энергетики.
35. Кулонометрия. Закон Фарадея и условия его применения в кулонометрии. Степень завершения электродных процессов и ее регулирование. Обеспечение полноты выхода по току.
36. Потенциостатическая и гальваностатическая кулонометрия (кулонометрическое титрование).
37. Применение кулонометрического метода при исследовании материалов атомной энергетики.
38. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов, зависимость от концентрации электролита. Типы электролитов. Эквивалентная электропроводность иона.
39. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование, типичные кривые титрования.
40. Применение кондуктометрического метода при исследовании материалов атомной энергетики.

41. Происхождение молекулярных спектров. Энергетические уровни молекулы. Виды молекулярных спектров: вращательные, колебательные, электронные, формы их проявления.

42. Закономерности поглощения излучения молекулами в видимой и ультрафиолетовой области спектра. Спектр поглощения, молярный коэффициент поглощения. Типы хромофоров, их отличительные особенности.

43. Применение фотометрического метода при исследовании материалов атомной энергетики.

44. Механизм и виды молекулярной люминесценции. Спектральный состав и длительность. Закономерности люминесцентного излучения (правило Коши, правило Сток-са-Ломмеля).

45. Квантовый выход люминесценции, зависимость от структуры молекул и свойств раствора. Закон Вавилова. Тушение люминесценции (концентрационное, температурное, примесями).

46. Количественный люминесцентный анализ. Зависимость яркости флуоресценции от концентрации молекул. Выбор условий флуориметрических определений. Применение люминесцентных индикаторов в титриметрических методах.

47. Аппаратура люминесцентного анализа. Принципиальные схемы приборов. Характеристика источников излучения, диспергирующих устройств, приемников излучения.

48. Применение люминесцентного метода при исследовании материалов атомной энергетики.

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.