

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 09:16:43
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «28» августа 2025г. №1
Заведующий кафедрой

 Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТО-
ДОВ АНАЛИЗА**

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ и ма-
териалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва
2025

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии;

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии;

Новикова Надежда Геннадьевна, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы инструментальных методов анализа» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 13.07.2017 № 655

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Содержание

1. <u>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</u>	
2. <u>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</u>	
3. <u>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</u>	
4. <u>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</u>	

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа (домашние задания, написания реферата, докладов и др.)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Основные методы инструментального анализа. 2. Основные механизмы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. 3. Теоретические основы хроматографии. <i>Уметь:</i> 1. Оценивать возможности применения инструментальных методов анализа исходя из теоретических предпосылок. 2. Отбирать наиболее эффективные методы анализа в соответствии с решаемыми задачами.	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки уровня посещаемости и устных ответов на вопросы в ходе обсуждения изучаемых проблем, выполнения практических заданий и лабораторных работ.	Шкала выполнения практических заданий Шкала устного ответа Шкала оценки выполнения лабораторных работ
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Последние достижения в области теории и практики примене-	Проведение самостоятельного теоретического и эмпирического	Шкала оценивания доклада Шкала оценивания самостоятель-

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			ния инструментальных методов анализа. 2. Теоретические основы, заложенные в современных методах инструментального анализа. <i>Уметь:</i> 1. Разрабатывать методические приёмы организации аналитического исследования с применением инструментальных методов. 2. Организовывать деятельность персонала лабораторий по рациональному и технически грамотному использованию оборудования для проведения анализа. <i>Владеть:</i> 1. Способами и приемами проведения анализа с применением	исследования по теме для самостоятельных работ. Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме. Реферат	ной работы Шкала оценивания реферата

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			инструментальных методов. 2. Разработкой и реализацией собственных (авторских) методических приёмов при анализе с использованием современного аналитического оборудования.		

Шкала оценивания вовлеченности в учебный процесс

Шкала оценивания	Кол-во баллов	
	1 семестр	2 семестр
Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	12-16	10-13
Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	8-11	6-9
Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	4-7	2-5
Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя	0-3	0-1

Шкала оценивания качества выполнения практической работы
(макс 12 баллов*)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена в полном объёме без существенных ошибок и недочётов.	3
Работа выполнена небрежно с фактическими и методическими ошибками.	1
Не выполнена большая часть работы или выполнена неверно с грубыми ошибками и небрежностями в оформлении.	0

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы.	3
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.	1
Работа не выполнена.	0

Максимальное количество баллов – 15 (по 3 балла за работу).

Шкала оценивания выступления с докладом
(макс – 10 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленный доклад свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал	8-10
Представленный доклад свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал.	7-8
Представленный доклад свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы; презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал.	5-6
Представленный доклад свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы; презентация не представлена	0-4

Шкала оценивания тестирования
(макс. 20 баллов, по 10 баллов за тест)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	8-10
60-80%	6-7,9
40-60%	4-5,9
20-40%	2-3,9
0-20%	0-1,9

Шкала оценивания проекта
(макс. 12 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Задание выполнено полностью правильно, иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом и терминологией дисциплины.	10-12
Задание выполнено с незначительными ошибками и/или не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, но изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	7-9
Задание выполнено правильно не менее, чем на половину или содержит существенные ошибки, изложенный материал не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала непоследовательно и фрагментарно, студент показал недостаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.	4-6
Задание не выполнено или при выполнении допущено большое количество грубых ошибок, студент не владеет материалом и терминологией дисциплины.	0-3

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания лабораторных работ

1. Определите время выхода вещества «метафос» в высокоэффективной жидкостной хроматографии (условия эксперимента по заданию преподавателя).
2. Определите соотношение хлорофилла А и хлорофилла В по спектрам спиртового экстракта различных видов растений, затем обработайте экстракт сернистой кислотой, полученной после сжигания серы в течение 5 минут и, после нейтрализации вновь определите соотношение хлорофиллов. Сделайте выводы.
3. Определите идентичность лекарственного препарата или природного вещества

- (Левитирацетам, Ацетил-Карнитина) методом цифровой поляриметрии.
4. Определите химические сдвиги и константы спин-спинового взаимодействия спектра ЯМР ^1H .
 5. Определите металлы методом пламенной фотометрии (по выбору для каждого обучающегося) в пробах воды, почвенных вытяжках, соках и т.д.

Варианты тестовых заданий

1. ЯМР-спектроскопия может предоставить информацию о
 - 1). Строении молекулы
 - 2). Относительном содержании магнитоактивных атомов
 - 3). Частичном заряде на sp^3 -гибридном атоме
 - 4). Взаимопревращениях молекул
2. Хроматография это
 - 1). Дифракция пучка света
 - 2). Разделение ионов разной массы в электромагнитном поле
 - 3). Разделение веществ, основанное на различиях перемещения концентрационных зон веществ в подвижной фазе вдоль неподвижной
 - 4). Визуализация разделения ионов
3. Инструментальные методы анализа делятся на
 - 1). Простые и трудоемкие
 - 2). Разрушающие и неразрушающие
 - 3). «Мокрые» и паровоздушные
 - 4). Ротационные и плоскостные
4. Кратные связи проявляются в следующем диапазоне в ИК или КР-спектрах
 - 1). 2050-3300 см^{-1}
 - 2). 1600-1700 см^{-1}
 - 3). 1700-2000 см^{-1}
 - 4). 2000-2950 см^{-1}
5. Характеристические частоты в ИК-спектроскопии находятся в области
 - 1). 3600-4000 см^{-1}
 - 2). 1550-3300 см^{-1}
 - 3). 1550-400 см^{-1}
 - 4). 400-250 см^{-1}
6. Эмиссия квантов в УФ и видимом диапазонах называется
 - 1). Флуоресценцией
 - 2). Люминесценцией
 - 3). Испусканием
 - 4). Возбуждением
7. Полосы поглощения в УФ-области характеризуются
 - 1). Интенсивностью
 - 2). Экстинцией
 - 3). Афинностью
 - 4). Шириной
8. К разрушающим методам физико-химического анализа относятся

- 1). ЯМР-спектроскопия
 - 2). ИК-спектрометрия
 - 3). Масс-спектрометрия
 - 4). Рентгеноструктурный анализ
9. NH-, NH₂-, SH, -группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров
- 1). 2050-3300 см⁻¹ ИК КР
 - 2). 1600-1700 см⁻¹ ИК КР
 - 3). 1700-2000 см⁻¹ ИК
 - 4). 2050-2350 см⁻¹ ИК
10. В радиоволновом диапазоне возможно снятие спектров
- 1). Романовских
 - 2). УФ-спектров
 - 3). ЯМР-спектров
 - 4). ИК-спектров
11. К оптическим методам относятся
- 1). ЯМР-спектроскопия
 - 2). Масс-спектрометрия
 - 3). КР-спектроскопия
 - 4). Хроматография
12. МРТ это
- 1). Исследование материалов электрофизическими методами
 - 2). Магнитно-резонансное исследование молекул
 - 3). Масс-спектрометрический метод исследования биологических полимеров
 - 4). Магнитно-резонансный метод исследования тканей человека методом томографии
13. Рентгеноструктурное исследование основано на
- 1). Дифракции рентгеновских лучей на кристалле изучаемого вещества
 - 2). Интерференции электронов
 - 3). Поглощении электромагнитных волн в радиодиапазоне
 - 4). Поглощении и эмиссии рентгеновских лучей
14. ИК-спектроскопия определяется колебаниями
- 1). Молекул и супрамолекул
 - 2). Электронов
 - 3). Фотонов
 - 4). Деформационными и валентными
15. Кратные связи, обладающие симметрией относительно плоскости проявляются в
- 1). ЯМР-спектроскопии
 - 2). ИК-спектроскопии
 - 3). Масс-спектрометрии
 - 4). КР-спектроскопии
16. Ацетилены проявляются в области . . . ИК или КР- спектров
- 1). 2450-3300 см⁻¹
 - 2). 1600-1700 см⁻¹
 - 3). 1700-2000 см⁻¹

4). 2000-2250 см-1

17. Нитрилы карбоновых кислот проявляются в области ИК или КР- спектров

- 1). 2050-2300 см-1 ИК
- 2). 1600-1700 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

18. Карбонильные группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК
- 2). 1600-1650 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 ИК
- 4). 1700-2000 см-1 ИК КР

19. Гидроксо - группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК
- 2). 1600-1700 см-1 ИК КР
- 3). 2700-3300 см-1 ИК КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

20. Азометины проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК КР
- 2). 1600-1720 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

21. Масс-спектрометрия основана на

- 1). Разделении хроматографических зон
- 2). Прохождении электромагнитной волны через вещество
- 3). Разделении ионов разной массы в электромагнитном поле
- 4). Рассеянии света

Темы докладов

1. Методы определения стойких органических загрязнителей.
2. Идентификация биополимерных экотоксикантов.
3. Возможности использования ионной хроматографии в экологическом анализе.
4. Применение кластерного анализа экотоксикантов на основе данных ЯМР-спектроскопии.
5. Цели и задачи методик МАЛДИ.
6. Время пролетная масс-спектрометрия.
7. Спектроскопия ИК с Фурье преобразованием.
8. Люминесцентные методы определения экотоксикантов.
9. Методы пробоподготовки в масс-спектрометрии. Дериватизация токсикантов.
10. Рентгенофлуоресцентный анализ токсикантов неорганического типа.
11. Анализ токсинов, методы и возможности.
12. Методы анализа суперэкотоксикантов.

Темы рефератов

1. Роль инструментального анализа в экологии.
2. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения. Особенности строения и определения ксено-

биотиков ароматического ряда.

3. Ионметрические методы анализа тяжелых металлов.
4. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа ксенобиотиков и природных веществ. Основные принципы и возможности метода.
5. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
6. Спектрометрические модификации Малди.
7. Использование хроматографических методов для анализа лекарственных препаратов и пестицидов.
8. УФ-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, возможности анализа природных веществ.
9. ИК-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
10. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка.
11. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гиромагнитном отношении.
12. Особенности строения и определения экотоксикантов органического строения. Масс-спектрометрия.
13. Инструментальные методы экологического мониторинга.
14. Определение экотоксикантов списка СОЗ.

Темы группового или индивидуального проекта

1. Роль инструментального анализа в исследованиях по определению ксенобиотиков и природных веществ.
2. Оптические методы определения природных и биологически активных веществ.
3. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.
4. УФ-Спектроскопия
5. ИК- спектроскопия. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов.
5. Аппаратурное оформление и перспективы использования
6. Инструментальный анализ биологически активных веществ антропогенного характера, в том числе ксенобиотиков.
7. Анализ веществ из списка СОЗ, анализ пестицидов, анализ лекарственных препаратов и биологических добавок, а также продуктов их превращений в организме.
8. Люминесцентные методы биоспецифического анализа ксенобиотиков и биологических загрязнений (патогенов, биополимеров).
9. Масс-спектры соединений, методы идентификации соединений на основе масс-спектров
10. Хромато-масс-спектрометрия биоорганических молекул и ксенобиотиков
11. Аппаратурное оформление ЯМР-спектроскопии. Спектроскопия ПМР. ЯМР- спектроскопия на других видах ядер.
12. Возможности применения метода ЯМР для анализа природных и биологически активных веществ.
13. Газовая, газожидкостная хроматография. Основные принципы и возможности методов, виды детекции.
14. Жидкостная хроматография. Бумажная хроматография, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография.
15. Применение хроматографии для анализа природных компонентов живых систем и ксенобиотиков
16. Методы экстракции и сорбции.
17. Подготовка проб сложных органических веществ к масс-спектрометрии и хроматографии.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация инструментальных методов исследования соединений. Связь изучаемой области с другими науками. Роль инструментального анализа в экологии.
2. Роль инструментальных методов исследования в науке, производстве и других областях хозяйственной деятельности человека – для решения экологических задач, медико-биологических задач, проблем биологической и химической безопасности.
3. Классификация инструментального анализа строения и реакционной способности соединений. Оптические методы изучения состава, строения и реакционной способности соединений. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.
4. Методы определения состава. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Пламенная фотометрия. Основные принципы и возможности методов. Аппаратурное оформление, использование в экологических целях.
5. Рентгеноструктурный анализ, его возможности для определения строения молекулярных структур, ограничения метода. Возможности определения абсолютных конфигураций. Описание заторможенных конформаций биополимеров.
6. Методы идентификации соединений. Спектрофотометрия видимой области спектра. УФ-Спектроскопия. ИК-спектроскопия. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, инструментальный анализ.
7. Аппаратурное оформление и перспективы использования ИК-спектроскопии и КР-спектроскопии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации соединений. Связь строения молекул с спектральными характеристиками.
8. Аппаратурное оформление использования УФ-спектроскопии в экологии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации соединений.
9. Влияние строения молекул на спектральные характеристики. Использование УФ-спектроскопии в флуоресцентном анализе.
10. Люминесцентные методы анализа низкомолекулярных веществ, возможности метода, пробоподготовка. Пестициды, лекарственные препараты.
11. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Теоретические основы. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гиромагнитном отношении. Аппаратурное оформление ЯМР-спектроскопии,
12. Основные принципы и возможности метода ЯМР, пробоподготовка при его использовании.
13. Виды спектров, параметры спектров: химический сдвиг, константы спин-спинового взаимодействия, интегральная интенсивность. Характеристические сдвиги.
14. Спектроскопия ПМР, характеристические сдвиги. ЯМР-спектроскопия на других видах ядер.
15. Возможности применения метода ЯМР для идентификации природных и биологически активных соединений, достоинства и недостатки. Двойной резонанс, специальные эксперименты в ЯМР.
16. Исследование подвижных равновесий с применением методов ЯМР (динамическая ЯМР спектроскопия). Изучение кинетики химических процессов и превращений изомеров.
17. Применение ЯМР в медицине – томография магнитного резонанса. Контрастирующие препараты.
18. Хроматография. Теоретические основы хроматографии, виды сорбции. Газовая, газожидкостная хроматография. Основные принципы и возможности методов, виды детекции.

19. Хроматография. Основные принципы и возможности методов, пробоподготовка. Аппаратурное оформление и перспективы использования. Пробоподготовка и дериватизация малоустойчивых и нелетучих молекул.
20. Жидкостная хроматография. Бумажная хроматография, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография. Аналитическая и препаративная высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия. Основы масс-спектрометрии. Аппаратурное оформление приборов, виды детекции ионов.
22. Масс-спектры соединений, методы идентификации соединений на основе масс-спектров. Спектры с отрицательной и положительной ионизацией. Масс-спектрометрия природных и биологически активных веществ. Модификации Малди, времяпролетная масс-спектрометрия.
23. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа экотоксикантов. Основные принципы и возможности метода. Пробоподготовка и дериватизация.
24. Инструментальные методы экологического мониторинга.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Общая характеристика и классификация спектроскопических методов анализа.
2. Фотометрический анализ и его возможности.
3. Основные возможности УФ-спектроскопии.
4. Рентгеновские методы анализа в химии.
5. Люминесценция и возможности применения люминесцентных методов для анализа простых и сложных веществ.
6. Теоретические основы ИК-спектроскопии, особенности КР-спектроскопии и взаимодополняемость методов.
7. Радиоволновые методы анализа в химии. ЯМР-спектроскопия и ее возможности.
8. Сущность хроматографического процесса разделения. Классификация хроматографических методов. Способы получения хроматограмм.
9. Теоретические основы хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы в газотвердофазной и газожидкостной хроматографии.
10. Принципы, лежащие в основе газохроматографического разделения компонентов. Теория теоретических тарелок. Разрешение сигналов.
11. Капиллярная хроматография. Возможности метода. Количественный хроматографический анализ.
12. Ионная хроматография, теоретические основы, возможности метода.
13. Виды детекции в хроматографии, понятие чувствительности.
14. Теоретические основы различных модификаций масс-спектрометрии.
15. Масс-спектрометрический метод анализа. Принципиальные основы метода. Масс-спектр. Разрешение. Предельные возможности.
16. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. Теоретические основы электрохимии.
17. Потенциометрия, полярография, инверсионная вольтамперометрия, кулонометрия, кондуктометрия - сущность методов анализа, количественная зависимость аналитического сигнала от концентрации компонента.
18. Принципиальные схемы электрохимических приборов, идентификация и количественное определение веществ, область применения.
19. Поляриметрия и поляриметрические методы.
20. Атомные эмиссионные спектры. Эмиссионная фотометрия пламени, рентгенофлуоресцентный анализ.
21. Оптическая эмиссионная спектроскопия с индукционно-связанной плазмой.

22. Атомная абсорбция, методы инструментального анализа.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Программа освоения дисциплины предусматривает опрос, выполнение самостоятельных и практических работ, написание доклада. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 80/70 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете с оценкой / экзамене – 20/30 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов в каждом семестре.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов	
	1 семестр	2 семестр
Посещение лекций и активная работа на занятиях	16	13
Выполнение практических работ	12	
Выполнение лабораторных работ		15
Доклад	10	
Реферат	10	10
Тестовое задание	20	20
Проект	12	12
Зачёт	20	-
Экзамен	-	30
Итого	100	

Формой промежуточной аттестации являются: зачет в 1 семестре и экзамен во 2, которые проходят в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (зачёта /экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41–100	Зачтено
0–40	Не зачтено