

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проблемы современной аналитической химии

название дисциплины

для студентов направления подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. Цель изучения дисциплины:

- предоставить студенту совокупность знаний в области современной аналитической химии, соответствующих уровню образования современного дипломированного специалиста по соответствующему направлению;
- дать представления о современных широко используемых инструментальных методах химического анализа, их применимости в научно-исследовательской и промышленно-производственной практике;
- предоставить студенту совокупность знаний об основных тенденциях в развитии аналитической химии, современные требования к организации аналитических работ (метрологической аттестации методик аккредитации аналитических лабораторий, контролю качества аналитических измерений).

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить свободное владение суммой теоретических знаний по аналитической химии и применять их в практической деятельности;
- привить навыки правильной математической обработки результатов количественного анализа
- научиться выбирать оптимальную технологию проведения химического анализа;
- получить навыки работы с научной литературой и нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая и неорганическая в объеме программы высшего профессионального образования; аналитическая в объеме программы высшего профессионального образования.

В результате освоения дисциплины студент должен получить базовые знания необходимые для дальнейшего изучения специальных дисциплин («Физические методы исследования», «Введение в электроаналитическую химию», «Введение в хроматографические методы анализа»), а также для использования приобретенных химических знаний в дальнейшей практической деятельности.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов	З-ПК-1- Знать: - основные тенденции в развитии аналитической химии, современные требования к организации аналитических работ (метрологической аттестации методик аккредитации аналитических

	(сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)	лабораторий, контролю качества аналитических измерений) У-ПК-1-Уметь: - выбирать оптимальную технологию проведения химического анализа; -проводит первичный поиск информации по заданной тематике, в том числе, с использованием баз данных; - систематизировать научно-техническую информацию на русском и иностранном языках по заданной тематике; -анализировать научно-техническую информацию для решения конкретной задачи В-ПК-1 - Владеть: -системой фундаментальных химических понятий и законов.
--	---	--

4. Воспитательный потенциал дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
	Профессиональный модуль (УГНС 04.00.00)	
	- формирование культуры работы с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты (ВЗЗ); -	1.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин «Введение в специальность», «Введение в технику физического эксперимента», «Измерения в микро- и наноэлектронике», «Информационные технологии в физических исследованиях», «Физические методы исследования», «Спектральные методы анализа», «Введение в хроматографические методы анализа», «Введение в электроаналитические методы анализа», «Экспериментальная учебно-исследовательская работа», «Основы фармацевтической химии», «Основы фармацевтической технологии», «Основы биотехнологии», «Основы надлежащих практик», «Основы ядерной медицины» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, преддипломной для: - формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих

		специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях, через выполнение студентами практических и лабораторных работ.
--	--	---

5. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)
	Очная
	Семестр
	№ 5
	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	
<i>лекции</i> (лекции в интерактивной форме)	16
<i>практические занятия</i> (практические занятия в интерактивной форме)	16
<i>лабораторные занятия</i>	
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>зачет</i>	+
<i>экзамен</i>	
Самостоятельная работа обучающихся	40
Всего (часы):	72
Всего (зачетные единицы):	2

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неде ли	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		Аудиторные учебные занятия			Внеауд	СРО
		Лек	Сем/Пр	Лаб		
1	Методологические аспекты современной аналитической химии	2	2			5
2-3	Значение, области использования и перспективы химического анализа	2	2			5
4-5	Объекты химического анализа.	2	2			5
6-7	Нормативно-техническая документация	2	2			5
8-9	Инфраструктура современной аналитической химии	2	2			5
11-12	Аналитические приборы,	2	2			5
13-14	Координация исследований в области аналитической химии	2	2			4
15	Современные физико-химические методы анализа	1	1			3
16	Сенсоры в химическом анализе.	1	1			3
	Всего	16	16			40

Прим.: Лек – лекции, Сем/Пр – семинары, практические занятия, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неде ли	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Методологические аспекты современной аналитической химии	Предмет этой науки. Место аналитической химии в системе наук. Стимулы развития. Фундаментальный и прикладной аспекты. Определения (дефиниции) аналитической химии. Другие названия науки об определении химического состава.. Основные этапы истории аналитической химии. Химический анализ в древности, в средние века, роль алхимии. Использование индикаторов, Бойль. Разработка титриметрических методов в XVIII – XIX вв. Основные стехиометрические законы. Создание атомно-эмиссионного анализа, Бунзен и Кирхгоф. Теоретические основы классической аналитической химии, Оствальд. Создание и развитие физических методов анализа

		в XX в. Этапы компьютеризации. Пути развития аналитической химии в России, основные специалисты, главные вехи.
2-3	Тема 2. Значение, области использования и перспективы химического анализа	Аналитическая химия и аналитическая служба, их цели, особенности и взаимосвязь. Внутренняя структура аналитической химии. Виды анализа. Методический, объектный и проблемный аспекты. Существо теоретических основ аналитической химии. Методы аналитической химии, их происхождение. Классификация методов, особенности методов различных групп. Методы определения; цели, преследуемые при создании и совершенствовании методов определения. Сопоставление методов определения, возможности их взаимозаменяемости. Общие тенденции в развитии методов определения.
4-5	Тема 3. Объекты химического анализа.	Соотношение объект-метод. Классификация объектов анализа, их относительная значимость, изменения приоритетов. Особенности анализа важнейших объектов. Анализ в электронике, геологической службе, в медицине, криминалистике, археологии, искусствоведении. Химический анализ и аналитический контроль, их отличия; задачи контроля химического состава. Характеристика аналитического контроля в некоторых областях – в металлургии, охране окружающей среды; контроль пищевых продуктов и лекарств.
6-7	Тема 4. Нормативно-техническая документация	Аттестация методик, аккредитация лабораторий, требование к качеству анализа. Сертификация продукции по химическому составу.
8-9	Тема 5. Инфраструктура современной аналитической химии	Условия развития аналитической химии как науки и нормального функционирования аналитической службы. Литература по аналитической химии, основные журналы и справочники; серии книг.
11-12	Тема 6. Аналитические приборы	Тенденции в приборостроении, основные разработчики и производители приборов для анализа; принципы эффективного использования аналитической техники. Аналитические реагенты, стандартные образцы, их разработка, выпуск и система распространения.
13-14	Тема 7. Координация исследований в области аналитической химии	Международные контакты; основные регулярно созываемые конференции. Кадры аналитиков, общая характеристика. Подготовка аналитиков. Некоторые аспекты преподавания аналитической химии. География аналитической химии. Основные центры в России, странах СНГ, Западной и Восточной Европе, в США, Японии, Китае и других странах. Международные связи аналитиков.
15	Тема 8. Современные физико-химические методы анализа	Методы элементного анализа, их сравнительная характеристика. Методы молекулярного анализа, анализа структуры вещества, анализа поверхности. Тенденции развития физико-химических методов анализа.
16	Тема 9. Сенсоры в химическом анализе.	Принципы работы сенсоров. Классификация сенсорных устройств, биосенсоры. Области применения сенсоров.

Неде ли	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Методологические аспекты современной аналитической химии	. Теоретические основы классической аналитической химии, Оствальд. Создание и развитие физических методов анализа в XX в. Этапы компьютеризации. Пути развития аналитической химии в России, основные специалисты, главные вехи.
2-3	Значение, области использования и перспективы химического анализа	Аналитическая химия и аналитическая служба, их цели, особенности и взаимосвязь. Внутренняя структура аналитической химии. Виды анализа. Методический, объектный и проблемный аспекты. Методы аналитической химии, их происхождение.
4-5	Объекты химического анализа.	Классификация объектов анализа, их относительная значимость, изменения приоритетов. Особенности анализа важнейших объектов. Анализ в электронике, геологической службе, в медицине, криминалистике, археологии, искусствоведении. Химический анализ и аналитический контроль, их отличия; задачи контроля химического состава.
6-7	Нормативно-техническая документация	Аттестация методик, аккредитация лабораторий, требование к качеству анализа. Сертификация продукции по химическому составу.
8-9	Инфраструктура современной аналитической химии	Условия развития аналитической химии как науки и нормального функционирования аналитической службы.
11-12	Аналитические приборы	Аналитические реагенты, стандартные образцы, их разработка, выпуск и система распространения.
13-14	Координация исследований в области аналитической химии	Международные контакты; основные регулярно созываемые конференции. Кадры аналитиков, общая характеристика. Подготовка аналитиков.
15	Современные физико-химические методы анализа	Методы элементного анализа, их сравнительная характеристика.
16	Сенсоры в химическом анализе.	Принципы работы сенсоров. Классификация сенсорных устройств, биосенсоры.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по освоению дисциплины, утвержденные отделением биотехнологий.
2. Методические рекомендации по преподаванию дисциплины, утвержденные отделением биотехнологий.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине, утвержденные отделением биотехнологий.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущий контроль, 6 семестр			
1.	Темы 2-5.	З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1	Оценочное средство №1 Коллоквиум
2.	Тема 8.	З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1	Оценочное средство №2 Реферат
Промежуточный контроль			
Зачет (Темы 1-9)		З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1	Оценочное средство Билеты

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

8.2.1. Экзамен или зачет

8.2.1. а) ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Место аналитической химии в системе наук. Каковы стимулы развития аналитической химии? Фундаментальный и прикладной аспекты.
2. Приведите примеры использования химического анализа. В чем Вы видите значение химического анализа?
3. Аналитическая химия и аналитическая служба, их цели, особенности и взаимосвязь. Условия развития аналитической химии как науки и нормального функционирования аналитической службы.
4. Перечислите способы классификации методов химического анализа. Какие виды анализа Вы знаете?
5. Методы определения; цели, преследуемые при создании и совершенствовании методов определения. Общие тенденции в развитии методов определения.
6. По каким критериям можно сопоставить методы определения? Критерии выбора метода определения, возможность взаимозаменяемости.
7. Объекты химического анализа. Соотношение объект-метод. Классификация объектов анализа, их относительная значимость, изменения приоритетов.
8. Особенности анализа важнейших объектов.
9. Химический анализ и аналитический контроль, их отличия; задачи контроля химического состава.
10. Литература по аналитической химии, основные журналы и справочники; серии книг.
11. Что такое «нормативно-техническая документация»? Для чего она нужна? Особенности этого вида литературы по аналитической химии.
12. Аттестация методик. Цель, кем проводится, возможные алгоритмы

13. Перечислите составляющие погрешности методики. Дайте определение точности метода.
14. Этапы аналитического цикла. Источники погрешности.
15. Что такое аккредитация лабораторий? Требование к качеству анализа.
16. Сертификация продукции по химическому составу. Как пример - аналитическая химия в фармацевтике и при производстве косметики.
17. Обеспечение и контроль качества аналитических измерений.
18. Аналитические приборы, тенденции в приборостроении, основные разработчики и производители приборов для анализа; принципы эффективного использования аналитической техники.
19. Аналитические реагенты, стандартные образцы, их разработка, выпуск и система распространения.
20. Координация исследований в области аналитической химии.

Билет (пример)

1. Место аналитической химии в системе наук. Каковы стимулы развития аналитической химии? Фундаментальный и прикладной аспекты.
2. Перечислите способы классификации методов химического анализа. Какие виды анализа Вы знаете?

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Ответ оценивается по следующим критериям:

- Правильность, полнота, логичность построения ответа;
- Умение оперировать специальными терминами;
- Умение вывести математические соотношения в соответствии с теоретическим материалом;
- Использование в ответе дополнительного материала;
- Умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

в) шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;

	- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

в) описание шкалы оценивания

В основе процедуры определения уровня сформированности компетенций лежит балльно-рейтинговая оценка знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности студентов.

Уровни усвоения материала и сформированности способов деятельности	Конкретные действия студентов, свидетельствующие о достижении данного уровня
Первый меньше 60 баллов Неудовлетворительно	Результаты обучения студентов свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.
Второй от 61 до 69 баллов Удовлетворительно	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач: воспроизводят термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы; проводят простейшие расчеты; выполняют задания по образцу (или по инструкции).
Третий от 70 до 89 баллов Хорошо	Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях, а именно: объясняет факты, правила, принципы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных; устанавливает взаимосвязи между составом, строением и свойствами химических веществ; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; самостоятельно проводит химический эксперимент по инструкции или по указанию преподавателя и описывает его результаты. применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; использует понятия и принципы в новых ситуациях.
Четвертый от 90 до 100 баллов Отлично	Студент способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях: ориентируется в потоке

	химической информации, определяет источники необходимой информации, способен анализировать ее; предлагает план проведения эксперимента или других действий; составляет схемы задачи, оценивает логику построения текста; оценивает соответствие выводов имеющимся данным; планирует и осуществляет химический эксперимент.
--	--

Допуск к экзамену по дисциплине в соответствии с принятой в ИАТЭ НИЯУ МИФИ балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов осуществляется при количестве набранных студентом более 35 баллов за семестр при условии выполнения всех предусмотренных учебной программой видов учебной деятельности.

За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 20, максимальный – 40.

Общая (итоговая по промежуточному контролю) оценка определяется по суммарному количеству баллов полученных студентом в ходе текущей в семестре учебной деятельности и результатов промежуточной аттестации (экзамена) и выглядит следующим образом:

60 – 69 балла – «Удовлетворительно»;

70 – 89 баллов – «хорошо»;

90 – 100 баллов – «отлично».

На экзамене ставится оценка в зависимости от:

Отлично	Ответ оценивается на «Отлично» при: • правильном, полном и логично построенном ответе на все вопросы билета; • умении оперирования специальными терминами; • использовании в ответе дополнительного материала; • умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом; • при решении экзаменационной задачи (3 вопрос экзаменационного билета)
Хорошо	Ответ оценивается на «Хорошо» при: • правильном, полном и логично построенном ответе, но имеются негрубые ошибки и неточности; • умении оперирования специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала; • умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но при этом делаются не вполне законченные выводы или обобщения; • при решении экзаменационной задачи с ошибками.
Удовлетворительно	Ответ оценивается на «Удовлетворительно» при: • схематичном, неполном ответе; • неумении оперировать специальными терминами или их незнании; • с одной грубой ошибкой • неумении приводить примеры практического использования научных знаний, с грубыми ошибками в решенной экзаменационной задаче.
Неудовлетворительно	Ответ оценивается как «Неудовлетворительно» при: • ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками; • неумении оперировать специальной терминологией; • неумении приводить примеры практического использования научных знаний; • нерешенной экзаменационной задаче.

При неудовлетворительной оценке на экзамене, независимо от полученных в семестре баллов, выставляется итоговая оценка «Неудовлетворительно». В этом случае студент имеет право на пересдачу экзамена в соответствии с процедурой, предусмотренной положением о промежуточной аттестации ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

8.2.2. Наименование оценочного средства

а) типовые задания (вопросы) - образец:

вопросы к коллоквиуму:

1. Место аналитической химии в системе наук. Каковы стимулы развития аналитической химии? Фундаментальный и прикладной аспекты.
2. Приведите примеры использования химического анализа. В чем Вы видите значение химического анализа?
3. Аналитическая химия и аналитическая служба, их цели, особенности и взаимосвязь. Условия развития аналитической химии как науки и нормального функционирования аналитической службы.
4. Перечислите способы классификации методов химического анализа. Какие виды анализа Вы знаете?
5. Методы определения; цели, преследуемые при создании и совершенствовании методов определения. Общие тенденции в развитии методов определения.
6. По каким критериям можно сопоставить методы определения? Критерии выбора метода определения, возможность взаимозаменяемости.
7. Объекты химического анализа. Соотношение объект-метод. Классификация объектов анализа, их относительная значимость, изменения приоритетов.
8. Особенности анализа важнейших объектов.
9. Химический анализ и аналитический контроль, их отличия; задачи контроля химического состава.
10. Литература по аналитической химии, основные журналы и справочники; серии книг.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

коллоквиум – 30 баллов

в) описание шкалы оценивания

Отметка 25-30 баллов ставится, если:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

Отметка 19-24 балла ставится, если:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

Отметка 18 баллов ставится, если:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

Отметка меньше 18 баллов ставится, если:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

8.2.3. Наименование оценочного средства

а) темы рефератов

1. Анализ природных вод: проблемы определения микрокомпонентов минеральной природы.
2. Анализ природных вод: определение органических токсичных компонентов.
3. Проблемы анализа производственных сточных вод.
4. Проблемы анализа производственных газообразных выбросов.
5. Анализ почв: определение макро- и микрокомпонентов.
6. Анализ веществ растительного и животного происхождения.
7. Анализ медицинских препаратов.
8. Проблемы анализа геологических объектов.
9. Проблемы анализа объектов цветной и черной металлургии.
10. Анализ нефти и нефтепродуктов.
11. Анализ пищевых продуктов.
12. Химический анализ в криминалистике.
13. Анализ полимерных материалов.
14. Проблемы анализа веществ высокой чистоты.
15. Объекты анализа и проблемы пробоотбора.
16. Оптимизация методов первичной обработки и хранения проб.
17. Методы разложения проб минеральной и органической природы. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии
18. Современные методы исследования комплексообразования в гомогенных и гетерофазных системах.
19. Химические методы в анализе лекарственных препаратов.
20. Химические методы в анализе объектов окружающей среды. Химическая метрология
21. Хемометрика и химический анализ.
22. Статистика в аналитической химии.
23. Планирование и оптимизация эксперимента.
24. Аналитический сигнал: обнаружение, измерение, обработка.
25. Автоматизация и компьютеризация методов химического анализа.
26. Теория контроля и оптимизации.
27. Аналитическая служба как система. Аналитическая химия элементов

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

задания оцениваются по уровню сложности, исходя из 30 баллов;

в) оценка результатов контрольной работы производится по следующим критериям:

Оценка	Критерии
Отлично (25-30баллов)	1) полное раскрытие темы теоретического вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул для правильного решения задач
Хорошо (18-24 балла)	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющих суть изложения 3) приведение формул для правильного решения задач
Удовлетворительно (18 баллов)	1) ответ отражает общее направление изложения

	лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; 3) ошибки в приведение формул для правильного решения задач/ неправильного решения отдельных задач
Неудовлетворительно (менее 18 баллов)	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) ошибки в приведение формул для правильного решения задач/ неправильного решения отдельных задач

8.2.5. Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют лично-ориентированному подходу, предполагают коллективное обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, организатора условий для проявления инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между рассматриваемыми явлениями, выстроить межтематические логические связи, научиться сопоставлять новые факты и мнения с тем, что было изучено ранее, анализировать, формировать собственное суждение, стимулировать познавательную активность. Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические связи; научить осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Рефлексия

Проводится на лекции и семинарском занятии. Как правило в конце занятия студентам предлагается проблемный вопрос (задача) по теме занятия, на который им необходимо дать либо устный, либо письменный ответ в течение 15 – 20 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат презентации (при наличии короткие видео-лекции), перемежающиеся индивидуальными заданиями в виде проблемного вопроса (теста). Студентам предлагается дать ответ на задание по ходу изучения материала.

Круглый стол

При проведении круглого стола происходит обсуждение объявленной заранее темы занятия с широким вовлечением группы. Ведение круглого стола может быть поручено группе студентов, которые заранее составляют «сценарий» проведения занятия и согласовывают его с преподавателем.

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Оценочное средство № 1.</i>	7-8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Оценочное средство № 2</i>	15-16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Зачет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
---------------------	-------------------------------------	--------------------	--

90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Р.Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М.Видмер. Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в двух томах). – М.: «Мир», 2004
2. Т.А. Большова. Основы аналитической химии. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования под ред. Ю.А. Золотова.- 5-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», - 2012. - 384 с.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия. Учебник для студентов вузов в 2-ух книгах - М.:Дрофа. Книга 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа - 7-е изд, стер. -2009.- 368с.

4. Н.В. Алов. Основы аналитической химии. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования под ред. Ю.А. Золотова.- 5-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 416 с.
5. Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.] ; Под редакцией проф. В. И. Вершинина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-7962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169809>

Б) Дополнительная литература

1. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992.
2. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: фрагменты картины. М. ГЕОХИ, 2000.
3. Сабадвари Ф., Робинсон А. История аналитической химии. М.: Мир, 198 .

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины «Аналитическая химия»

1. <http://www.xumuk.ru/spravochnik/a.html> - справочник по веществам – доступ свободный
2. <http://chem100.ru/elem.php?n=16> - справочник химика – доступ свободный.
3. <http://www.chemnet.ru> - Портал фундаментального химического образования России – доступ свободный .
4. <http://www.xumuk.ru/> - XuMuK: сайт о химии для химиков – доступ свободный.
5. <http://www.Himhelp.ru>. - Химический сервер - доступ свободный.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Современные проблемы аналитической химии»

Освоение программы дисциплины предусматривает:

лекции (16 часов), практические занятия (16 часов), текущий контроль в виде сдачи коллоквиумов, написание реферата, сдача зачета.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Студент должен иметь лекционную тетрадь, где оформляет конспект лекций. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Конспект лекций необходимо проработать перед следующей лекцией, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя. Конспект лекций необходимо дополнять вставками, особенно по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение. по подготовке к практическим занятиям Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой

	литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии.
Индивидуальные задания в составе лабораторных работ	Выполнение и защита индивидуальных заданий являются одной из форм успешного изучения аналитической химии. Студент должен использовать знания, полученные на семинарских, лекционных и лабораторных занятиях расширяя и углубляя их. Необходимо использование справочной литературы, методических материалов, разработанных на кафедре. Выполнение индивидуальных занятий возможно во время всех видов учебных занятий: в конце лекции по прочитанному материалу, в начале семинарского занятия или при допуске к выполнению лабораторной работы. Как правило, индивидуальные задания предполагают проверку базовых частей дисциплины.
Самостоятельная работа	Каждый студент должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать, разобраться с информацией по теме, при необходимости обратиться к справочной литературе. Внимательное чтение и повторение прочитанного помогает в полном объеме усвоить содержание темы, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно - по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. Именно поэтому большая часть самостоятельной работы предполагает подготовку к семинарским занятиям, выполнения рекомендованных для решения задач, подготовку к коллоквиумам, выполнению и защите индивидуального домашнего задания, а также подготовку к лабораторным работам. Для успешного выполнения этих задач каждый студент имеет возможность пользоваться разработанным на кафедре методическим обеспечением. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы. При самостоятельной работе рекомендуется конспектировать изучаемый (прорабатываемый) материал. Конспект может быть опорным, содержать лишь основные ключевые позиции, но при этом достаточным для полного ответа по вопросу. Конспект может быть подробным. Объем конспекта определяется самим

	студентом. В процессе работы с учебной/научной литературой студенту рекомендуется делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана, составлять тезисы, готовить аннотации прочитанного. Наличие таких конспектов могут дать дополнительные баллы за активность. На самостоятельную работу выносятся также несколько тем, не рассматриваемых во время аудиторных занятий. На одном из коллоквиумов предлагаются вопросы для оценки уровня выполнения самостоятельной работы.
Лабораторная работа	Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, решение задач. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях факультета. Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий. Для подготовки к опыту: 1. Прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости на консультации с преподавателем, какие закономерности лежат в основе расчетных формул. Ознакомьтесь со списком рекомендованной литературы. 2. Самостоятельно или с помощью учебных пособий выведите формулы, которые используются в работе. 3. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами установку для проведения опыта. При этом уясните себе, как в особенностях конструкции установки обеспечивается выполнение условий, в которых справедливы законы и формулы, используемые в задаче. 4. Разберитесь в принципах работы измерительных приборов, с которыми имеете дело в первый раз. 5. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Каждым студентом должна быть заведена специальная тетрадь

	для выполнения лабораторных работ, в которую при подготовке заносятся краткие сведения из теории, схема опыта и т.д., а в дальнейшем полученные результаты измерений, их обработка и конечный результат. Для записи результатов измерения должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме: Отчета по выполненной лабораторной работе в качестве обязательных включает в себя следующие разделы: 1. Название работы. 2. Цель работы, оборудование. 3. Краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы. 4. Краткое описание хода работы. 5. Результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков. 6. Расчет искомой величины и ее значение. 7. Расчет ошибки измерения. 8. Окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения. 9. Выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию по согласованию и допуску преподавателя. По окончании работы лаборант делает отметку в тетради студента с обязательным указанием фамилии студента, названия работы, даты ее выполнения и ставит свою подпись. Лабораторные занятия проводятся индивидуально. Студент получает допуск на лабораторную работу при наличии конспекта и устных ответов на вопросы преподавателя. Текущий контроль знаний осуществляется по системе «зачтено – не зачтено». Лабораторные занятия проводятся по разделам курса согласно календарному плану. В начале семестра преподаватель проводит подробный разбор некоторых из выполняемых работ, чтобы подготовить студента к их выполнению. При подготовке к лабораторным работам целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1-2 раза прочитать нужную тему, разобраться со всеми теоретическими положениями и предстоящим экспериментом. Если возникли трудности, обратиться за помощью к учебной, справочной литературе или к преподавателю за консультацией. За день до лабораторной работы необходимо изучить методические указания к выполнению лабораторных работ и составить конспект.
Коллоквиум (защита индивидуальных заданий)	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам выносимых на коллоквиум. Подготовка к нему будет заключаться в том, что студенту надо будет повторить соответствующие темы. Если же студент чувствует пробелы в знаниях по отдельным темам или вопросам, при подготовке к коллоквиуму, ему необходимо обратить на соответствующие разделы особое внимание.

Подготовка к экзамену (зачету)	Вопросы к экзамену выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра. Подготовка к экзамену требует тщательное изучение материала по теме или блоку тем, акцентирование на определениях, терминах, содержании понятий. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, отчеты по лабораторным работам, примеры выполнения заданий, рассматриваемых на занятиях, рекомендуемую литературу. Экзамен по дисциплине «Физическая химия» проводится в устной форме по разделам, изучаемым в соответствующем семестре.
---------------------------------------	---

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот);
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Например,
- 1. Текстовый редактор Microsoft Word;

- 2. Табличный редактор Microsoft Excel;
- 3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- 4. Текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
- 5. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- 6. Конструктор-тестов. Тренажер.
- 7. Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение: ...
- 8. Лицензионное антивирусное программное обеспечение: ...
- 9. Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»;
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий

Стол письменный двухместный – 20 шт.;

Стулья – 40 шт.;

Доска меловая – 1 шт

Технические средства обучения:

Проектор - 1 шт.

Мультимедийный проектор - 1 шт.

проекционный экран 1 шт. ноутбук Asus 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение.

14. Иные сведения и (или) материалы

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практическ	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
-----	------------------------------	---	-------------------	---

		ие занятия) (в соответствии с РУП)		
1	Методологические аспекты современной аналитической химии	лекция	2	– учебная лекция
2	Значение, области использования и перспективы химического анализа	лекция	2	– учебная лекция
3	Объекты химического анализа.	лекция	2	– учебная лекция
4	Нормативно-техническая документация	лекция	2	– учебная лекция
5	Инфраструктура современной аналитической химии	лекция	2	– учебная лекция
6	Аналитические приборы	лекция	2	– учебная лекция
7	Координация исследований в области аналитической химии	лекция	2	– учебная лекция
8	Современные физико-химические методы анализа	лекция, практические занятия	2	– учебная лекция
9	Сенсоры в химическом анализе.	лекция, практические занятия	2	– учебная лекция

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль и оценка со стороны преподавателей, экзаменационных комиссий.

Самостоятельная работа студентов контролируется по темам, которые в начале семестра предлагаются для углубленного самостоятельного изучения.

Основными формами контроля самостоятельной работы студентов являются:

1 Контроль знаний преподавателем при сдаче коллоквиума и зачета

14.3. Краткий терминологический словарь

Абсорбционная спектроскопия – спектральные методы химического анализа, основанные на изучении спектров поглощения.

Адсорбция – увеличение поверхностной концентрации растворенных веществ на границе раздела фаз;

Аддитивность - свойство аналитического сигнала, характеризующего систему в целом, равное сумме аналитических сигналов отдельных составляющих системы.

Амперометрическое титрование – электрохимический метод анализа, представляющий собой титрование при потенциале индикаторного электрода, соответствующем предельному диффузионному току.

Атомно-абсорбционная спектроскопия – спектральный метод химического анализа, основанный на светопоглощении атомов.

Аналитический признак реакции – визуально наблюдаемое, инструментально фиксируемое изменение свойств веществ, вступающих в аналитическую реакцию.

Активность - та условная, эффективная концентрация вещества, согласно которой ион действует в химической реакции

Аналитический сигнал - аналитический сигнал - это свойство вещества, зависящее от его природы и содержания в пробе, то есть аналитический сигнал характеризует качественный и количественный состав анализируемого вещества.

Апротонные растворители – растворители, не проявляющие кислотно-основных свойств и не вступающих в протолитическое равновесие с растворенным веществом.

Автопротолиз – процесс, в котором одна молекула растворителя проявляет свойства кислоты, а другая – основания.

Агрегация – процесс образования частиц осадка.

Агрегативная устойчивость – свойство коллоидных частиц в течение длительного времени сохранять свои размеры неизменными, не слипаться.

Буферные системы – системы, поддерживающие определенное значение какого-либо параметра при изменении состава.

Болометр – приемник (рецептор) инфракрасного излучения в ИК-спектрометрах.

Воспроизводимость – характеристика случайного рассеяния результатов химического анализа, получаемых с помощью конкретной методики анализа на идентичных объектах, но в разных лабораториях разными операторами с использованием различного оборудования, средств измерений и реактивов.

Выборка – набор данных конечного объема, извлекаемых из генеральной совокупности.

Выборочный размах – разность между наибольшим и наименьшим значениями в упорядоченном ряду измерений.

Внутрисферные комплексы – комплексы, содержащие координационные химические связи между комплексообразователем и лигандами.

Внешнесферные комплексы – сложные частицы, состоящие из разноименно заряженных ионов, удерживаемых электростатическими силами.

Вольтамперометрия – электрохимический метод анализа, основанный на изучении вольт-амперных кривых (зависимость силы тока в электрохимической ячейке от потенциала индикаторного электрода).

Время удерживания – хроматографическая характеристика системы, используемая в качественном хроматографическом анализе.

Высота, эквивалентная теоретической тарелке – участок хроматографической колонки. На котором осуществляется элементарный акт сорбции-десорбции.

Выход люминесценции – величина, характеризующая эффективность преобразования поглощенного света в энергию люминесценции.

Групповые реакции – частный случай общих реакций, используемых в конкретных условиях для выделения определенной группы ионов, обладающих близкими свойствами.

Генеральная совокупность – множество всех результатов.

Гальванический элемент – устройство, преобразующее энергию химической реакции в электрическую.

Гравиметрический метод анализа – метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества или его составных частей, выделяемых в виде соединений точно известного постоянного состава.

Гравиметрическая форма – форма, в виде которой определяемое вещество взвешивают.

Гомологическая пара- пара спектральных линий в эмиссионном спектре, находящиеся друг от друга в пределах 10 нм и мало зависящие от условий возбуждения и регистрации спектра.

Дисперсия (разложение света) - это явление, обусловленное зависимостью абсолютного показателя преломления вещества от частоты (или длины волны) света (частотная дисперсия).

Детектор – устройство для обнаружения изменений в составе газа или раствора, прошедшего через хроматографическую колонку.

Детектор пламенно-ионизационный (ПИД) – детектор, работа которого основана на изменении температуры пламени водородной горелки при попадании в него органических веществ.

Диапазон измеряемых концентраций – концентрационный диапазон, в котором погрешность определения данного аналита не превышает определенного для данной методики значения.

Доверительная вероятность – вероятность нахождения случайной величины в определенном доверительном интервале.

Доверительный интервал – интервал, в котором находится случайная величина с определенной доверительной вероятностью.

Дифракционная решетка – диспергирующее устройство в спектральных приборах.

Дихроизм круговой – разность молярных коэффициентов поглощения плоскополяризованной волны, состоящей из двух циркулярно поляризованных компонент.

Емкость обменная – характеристика ионообменника, численно равная количеству молей эквивалента противоиона на единицу массы или объема ионообменной смолы.

Избирательность метода – определение нужного компонента без учета помех со стороны других присутствующих компонентов.

Ионная растворимость – составляющая растворимости, обусловленная присутствием в растворе только ионами осадка и продуктами их побочных реакций.

Излучение рентгеновское – поток электромагнитных квантов с длинами волн 10^{-2} -10 нм.

Изотерма адсорбции – графическое изображение зависимости количества поглощенного вещества сорбентом от равновесной концентрации раствора или давления газа при постоянной температуре.

Ионометрия – потенциометрический метод анализа, основанный на зависимости потенциала индикаторного электрода от концентрации иона в растворе, к которому обратим данный электрод.

Коэффициент распределения Стьюдента – коэффициент, зависящий от величины доверительной вероятности и разных степеней свободы.

Коэффициент активности – коэффициент, определяющий меру влияния электростатических сил притяжения и отталкивания, действующую между ионами, на способность иона к химическим взаимодействиям.

Кривая титрования – график зависимости параметра системы, связанного с концентрацией титруемого вещества, титранта или продукта, от состава раствора в процессе титрования.

Кислотно-основные индикаторы – индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH раствора.

Комплексное соединение – частица, образованная двумя или большим числом частиц, способных к самостоятельному существованию в растворе.

Комплексообразователь – центральный атом внутренней сферы, вокруг которого координируются молекулы или ионы.

Координационное число – число мест во внутренней сфере комплексного соединения, на которых

могут разместиться лиганды.

Координационное число – число мест во внутренней сфере комплексного соединения, на которых могут разместиться лиганды.

Кинетическая устойчивость коллоидного раствора – способность мелких коллоидных частиц не осаждаться из растворов в течение длительного времени.

Коагуляция – разрушение коллоидного раствора.

Катарометр – хроматографический детектор, работа которого основана на измерении сопротивления нагретой платиновой или вольфрамовой нити, которое зависит от теплопроводности омывающего газа.

Колонки хроматографические – один из основных узлов хроматографической установки, в котором происходит разделение компонентов анализируемой смеси.

Кондуктометрия – электрохимический метод анализа, основанный на зависимости электропроводности от концентрации ионов.

Кулонометрия – электрохимический метод анализа, основанный на определении количества электричества, затраченного в ходе электрохимической реакции.

Люминесценция – «холодное» свечение, неравновесное свечение, избыточное над температурным и обладающее длительностью не менее чем 10^{-10} с.

Лазер – или оптический квантовый генератор — это устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.

Линии спектральные – линии в спектре атома, отвечающие электронным переходам.

Лиганды – молекулы или ионы, непосредственно связанные с комплексообразователем.

Молярная доля – отношение равновесных концентраций частиц, участвующих в основной реакции, к соответствующей общей концентрации вещества.

Металлоиндикаторы – индикаторы, изменение окраски которых зависит от концентрации иона металла, это органические соединения, образующие с ионами титруемого металла окрашенные комплексы.

Молекулярная растворимость – составляющая растворимости, обусловленная присутствием в растворе нейтральных молекул малорастворимого вещества.

Методы осаждения – методы, основанные на осаждении определяемого компонента в виде малорастворимого химического соединения, фильтровании, прокаливании (высушивании), до постоянной массы и последующим определением массы полученного вещества.

Методы отгонки – основаны на отгонке определяемого компонента в виде летучего соединения с последующим определением массы отогнанного вещества (прямое определение) или массы остатка (косвенное определение).

Методы выделения – основаны на количественном выделении определяемого компонента из анализируемого раствора путем химической реакции с последующим определением массы выделенного вещества.

Механический захват – процесс случайного включения относительно малых количеств других фаз.

Масс-спектрометрический метод анализа – аналитический метод, основанный на способности газообразных ионов разделяться в магнитном поле в зависимости от отношения массы иона к заряду иона.

Метод градуировочного графика – метод, в котором измеряется интенсивность аналитического сигнала у нескольких стандартных образцов или нескольких стандартных растворов и строится градуировочный график в координатах интенсивность аналитического сигнала – концентрация определяемого компонента в стандартном образце или стандартном растворе.

Метод добавок – метод, в котором сначала измеряется интенсивность аналитического сигнала пробы, затем в пробу вводится известный объем стандартного раствора и снова измеряется интенсивность сигнала.

Метод химического анализа – способ получения информации о химическом составе объектов материального мира, основанный на естественно-научных законах проявления химических, физико-химических и физических свойств веществ, характеристичных для их химического состава.

Методика – перечень аналитических процедур с указанием правил и средств их выполнения при проведении химических анализов конкретных объектов на принципах какого-либо метода анализа.

Монохроматор – устройство для получения света с заданной длиной волны.

Мультиплетность – число близких по энергии состояний, которые образуют данный терм.

Нефелометрия – метод определения концентрации, основанный на измерении интенсивности света, рассеянного взвешенными частицами.

Общие реакции – реакции, аналитические сигналы которых одинаковы для многих ионов.

Осаждаемая форма – форма вещества, в виде которой определяемое вещество осаждают из раствора.

Ориентация – процесс расположения частиц осадка в процессе агрегации.

Окклюзия – процесс включения посторонних веществ внутрь осадка в ходе их образования.

Орбитали молекулярные – связывающие, несвязывающие и разрыхляющие – орбитали, на которых согласно методу молекулярных орбиталей (МО) находятся электроны в молекуле.

Осциллятор ангармонический – модель, которая используется для описания реальных колебаний двухатомных молекул.

Пиролиз – термическое разложение пробы в отсутствие веществ, реагирующих с разлагаемым соединением.

Протолитические равновесия – реакции, связанные с переносом протона.

Протонные растворители – растворители, обладающие донорно-акцепторными свойствами по отношению к протону, т.е. способные отдавать или принимать протон и участвовать в процессе кислотно-основного взаимодействия.

Полиядерные комплексы – комплексы, содержащие более одного центрального иона.

Порог коагуляции – количество молей сильного электролита, которое вызывает начало коагуляции.

Пептизация – восстановление коллоидного раствора.

Редокси – реакции – реакции, протекающие с изменением степени окисления вещества

Редокс-индикаторы – индикаторы, у которых перемена окраски не зависит от свойств окислителя или восстановителя, реагирующих между собой, а связана с достижением титруемым раствором определенного окислительно-восстановительного потенциала;

Растворимость – общая концентрация вещества в его насыщенном растворе;

Селективные реакции (избирательные) – реакции, позволяющие в смеси ионов обнаруживать ограниченное число катионов или анионов.

Специфические реакции – аналитические реакции, аналитический эффект которых характерен только для одного иона в присутствии других ионов;

Сухое озоление – термическое разложение пробы в присутствии веществ, реагирующих с разлагаемым соединением;

Сплавление – метод разложения пробы сухим способом при анализе неорганических веществ;

Спекание – нагревание пробы при высоких температурах с твердым реагентом;

Стандартный (титрованный) раствор – раствор, концентрация которого известна с высокой точностью;

Стандартный потенциал – потенциал, зависящий от давления, температуры, природы растворителя;

Сверхрастворимость – предельная концентрация, выше которой появляются зародыши твердофазы и система становится гетерогенной;

Старение осадков – ряд необратимых физико-химических процессов, происходящих после образования и выпадения осадка, приводящих к уменьшению энергии и структурным изменениям;

Соосаждение – одновременное осаждение растворимого компонента с осадком из одного и того же раствора путем адсорбции, окклюзии, образования смешанных кристаллов или механического захвата частиц других фаз;

Смешанные кристаллы – кристаллы, содержащие второй компонент, внедряющийся в решетку основного кристалла и распределенный в этой решетке;

Точность анализа – характеристика метода, включающая правильность и воспроизводимость;

Титриметрический метод – метод количественного химического анализа, основанный на точном

измерении количества реактива, израсходованного на реакцию с определяемым веществом;

Титр – один из способов выражения концентрации раствора. Титр показывает число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора.

Точка эквивалентности – момент титрования, когда количество добавленного титранта эквивалентно количеству титруемого вещества;

Титрование – прибавление титрованного раствора к анализируемому для определения точно эквивалентного количества;

Точка эквивалентности – момент титрования, когда количество добавленного титранта эквивалентно количеству титруемого вещества;

Термическое старение – физико-химические процессы, связанные с колебаниями ионов в кристаллической решетке осадка;

Формальный потенциал – потенциал, зависящий от ионной силы раствора, глубины протекания конкурирующих реакций и от концентрации частиц, не являющихся окисленной или восстановленной формой, но участвующих в реакции;

Хелаты – комплексы с полидентатными лигандами, содержащие циклы, включающие центральный атом;

Химическое старение – переход осадка в другую кристаллическую модификацию или полимеризация осадка;

Чувствительность метода – минимальное количество вещества, которое можно определить данным методом по данной методике;

Электродвижущая сила – это разность потенциала катода и анода.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими **рекомендациями** Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях

звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составили:

_____ Н.Н. Лукьянова, доцент ОБТ, к.х.н.

Рецензент:

_____ В.А. Колодяжный, доцент ОБТ, к.х.н.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассмотрена на заседании отделения
биотехнологий и рекомендована к одобрению
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ

(протокол № 9/1 от «21» 04 2023г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ
НИЯУ МИФИ

А.А. Котляров

