Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет»

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____
« 20 » октября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФИЛЯ "ХИМИЯ"

Б1.В.1.01.05. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки - «Химия» и «Биология»
Квалификация: Бакалавр
Формы обучения – очная, заочная
Сроки обучения- 5 лет, 5 лет 6 мес.

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль	СРС	Форма аттестации
очная	8	72	16		16		40	зачет
заочная	8	72	4		4	3	61	зачет

Махачкала, 2022

Автор: Магомедов А.Г. , доцент, к.х.н.

Рецензент: Муртазалиева М.К., доцент, к.т.н.

Программа утверждена на заседании:

кафедры химии *(протокол № 3 от « 05 » октября 2022г.)*

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю. _____ 05.10.*2022г*

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №2 от «07» октября 2022г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н. _____ 07.10. 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А. _____ 20 октября 2022 г.

1. **Целями освоения дисциплины** «Физико химические методы анализа» являются овладение основными физико-химическими методами аналитической химии и применение их в практической деятельности; выработка умения самостоятельно применять аналитические знания и проводить химический анализ сложных веществ используя инструментальные методы анализа. Основаны на зависимости физического свойства вещества от его природы, причем аналитический сигнал представляет собой величину физического свойства, функционально связанную или массой определяемого компонента. В отличие от химических методов анализа, где аналитическим сигналом служит масса вещества или его объем, в физико-химических методах анализа в качестве аналитического сигнала используют интенсивность излучения, силу тока, электропроводность, разность потенциалов и др.

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Цели освоения дисциплины «Аналитическая химия»	**Цели ООП**
Формирование способности понимать природу и сущность явлений, процессов и различных химических явлений, лежащих в основе физико - химических методов идентификации и определения веществ	Подготовка конкурентоспособного выпускника для сферы образования Российской Федерации, готового к инновационной творческой самореализации в условиях мотивационно ориентированной образовательной среды учреждений различного уровня и профиля.
Формирование способности обосновывать оптимальный выбор метода, схемы анализа, условий регистрации аналитического сигнала на основе теоретических положений физико-химических методов анализа	проведение самостоятельных исследований, постановка эксперимента, использование информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализ и оценка результатов лабораторных и полевых исследований;
Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов физико - химических методов анализа.	Подготовка выпускников к научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов анализа веществ и материалов.
Формирование навыков самостоятельного выполнения	Подготовка выпускников к самообучению и непрерывному

количественного анализа некоторых промышленных и природных объектов.	профессиональному самосовершенствованию. Применение знаний по ФХМА для прикладных проблем хозяйственной деятельности;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина, Б1.В.1.01.05. «Физико-химические методы анализа» относится к дисциплинам по выбору вариативной части и является частью аналитической химии естественнонаучного цикла образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Химия» и «Биология». Изучение дисциплины базируется на знаниях теории и законов общей, неорганической и аналитической химии. Всё большее число возможных принципов анализа реализуется в инструментальных методах, появляются узкоспециализированные приборы для анализа того или иного объекта.

До и после освоения дисциплины «Аналитическая химия» должны быть изучены следующие дисциплины:

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин.
Математика	Неорганическая химия
Физика	Органическая химия
Химия	Физическая химия

При изучении указанных дисциплин формируются знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Аналитическая химия» и раздел «Физико – химические методы анализа».

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

Знать:

1. основные понятия элементарной математики, теории дифференциальных уравнений, и математической статистики;
2. элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, строение ядра, классификацию элементарных частиц;
3. электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений;

Уметь:

1. проводить анализ функций, решать основные задачи математической

статистики, решать уравнения и системы уравнений;
2. решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы;
3. выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения неорганической химии;

Владеть:

1. методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
2. теоретическими методами описания свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов.

В результате освоения предшествующих дисциплин, бакалавр должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

1. Использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
2. Пользоваться знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов.

3. Перечень планируемых результатов обучения соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «Физико – химические методы анализа».

Компетенции, формируемые в результате освоения «Физико-химических методов анализа»:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ОПК-8	*в области педагогической деятельности:* Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-1	способен определять химические объекты, явления и процессы на атомарном и молекулярном	ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений; ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений;

	уровне.	ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты; ПК-1.4. применяет навыки сравнения химических явлений, процессов и анализа статистических данных, выполняет расчетно-экспериментальные работы (заполнения таблиц, построения графиков, схем, профилей и т.д.).
ПК-2	способен выявлять взаимосвязи и особенности химических элементов, реакций, веществ, их распространенности в природе и в живых объектах, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности	ПК-2.1. владеет методами научного описания и объяснения химических процессов и явлений; навыками работы с химическими веществами; методами физико-химического анализа химических объектов; ПК-2.2. свободно оперирует основными химическими понятиями и законами; ПК-2.3. владеет методами научного описания современных химических проблем различных направлений; ПК-2.4. знает взаимосвязи химических компонентов природы и человека, факторы воздействия и защиты живой и неживой природы.
ПК-3	владеет методами исследований и анализа химических основ процессов и механизмов работы различных систем и производств.	ПК-3.1 навыками работы с энциклопедическими, литературными и химическими источниками для получения новой информации о процессах и явлениях; ПК-3.2 традиционными и современными методами физико-химических исследований; процессов и явлений; навыками анализа и сравнения химической информации; ПК-3.3 методами системного анализа механизмов химических процессов и явлений

Планируемые результаты обучения дисциплины

В результате изучения курса аналитической химии студент должен:

Знать:

1. Основные теоретические положения, лежащие в основе Физико - химических методов идентификации и определения веществ;
2. Природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах, лежащих в основе химических методов анализа;
3. Основы Физико химических и химических методов количественного анализа (титриметрии и гравиметрии) - специфические реакции, рабочие растворы, определяемые вещества, индикаторы, кривые титрования, стадии гравиметрического определения.
4. Основные принципы и методы идентификации химических соединений Физико – химическими и химическими методами.

5. Основные положения учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик.

Уметь:

1. Выполнять качественный и количественный анализ химическими и инструментальными методами.
2. Проводить анализ некоторых промышленных и природных объектов на основе самостоятельного выбора схемы и метода анализа.
3. Оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик.

Владеть:

1. Навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами (по точной навеске, из стандартов, разбавлением)
2. Навыками работы на различных аналитических приборах.
3. Навыками расчета результатов анализа
4. Навыками расчета метрологических характеристик результатов анализа.

Освоение дисциплины «Физико – химические методы анализа» направлено на формирование у бакалавров результатов обучения, в соответствии с ФГОС.

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины

Знания: 1.Основных теоретических положений, лежащих в основе инструментальных методов анализа;

2. Основ химических методов качественного и количественного анализа;
3. Специфических реакций, действия групповых реагентов, рабочие растворы, определяемые вещества, индикаторы, кривые титрования.

Умения:

1. Выполнять количественный анализ инструментальными методами, измерять величину аналитического сигнала.
2. Выполнять анализ некоторых промышленных и природных объектов на основе самостоятельного выбора схемы анализа и методики его проведения.
3. Оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик.

Владение:

1. Навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами (по точной навеске, стандарт - титров, разбавлением);
2. Навыками работы на различных аналитических установках и приборах;
3. Навыками измерения аналитического сигнала.

4. Объём дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Очная форма обучени	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего)	32	8
Лекции/практическая подготовка	16	4
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР) /практическая подготовка	16	4
Самостоятельная работа (всего)	40	61
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		
Самостоятельное изучение тем		
Зачёт		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контроль		3
Реферат		
Вид промежуточной аттестации - зачет		
Общая трудоемкость	72	72

5. Содержание дисциплины структурированное по темам.

5.1. Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Все го	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. компет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	Введение. Физико – химические методы анализа. Фотометрический анализ	16	4		4	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Контроль ная работа.
2	Фотометрический анализ	14	2		4	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Работа на приборе
3	Потенциометрический анализ	14	2		4	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Контроль ный анализ.

4	Потенциометрический анализ	14	4		2	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Работа на приборе.
5	Хроматография	14	4		2	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Контрольная работа
	Итого:	72	16		16	40		

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. компет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
1	Введение. Физико – химические методы анализа. Фотометрический анализ	36	2		2	31	ОПК-8; ПК-7; ПК-8; ПК-10	Контрольная работа.
2	Потенциометрия	36	2		2	30	ОПК-8; ПК-7; ПК-8; ПК-10	Работа на приборе
	Итого:	72	4		4	61		

5.2Содержание дисциплины структурированная по темам (очная форма)

№ п.п.	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание**
1	**Раздел 1.**Теоретические основы Аналитической химии. Физико – химические методы анализа	
	Содержание лекционного курса	
1.1	Фотометрический анализ	Методы фотометрического анализа. Теоретические основы фотометрического анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Отклонение от основного закона светопоглощения.
1.2		Количественный анализ по светопоглощению. Выбор условий

	Фотометрический анализ	для фотометрического определения. Определение концентрации вещества в растворе с помощью градуировочного графика.
1.3	Потенциометрический анализ	Теоретические основы метода. Электродный потенциал. Окислительно - восстановительный потенциал. Электроды потенциометрии.
1.4	Потенциометрический анализ	Прямая потенциометрия. Стеклянный электрод. Ионоселективный электрод. Измерение потенциала. Потенциометрическое титрование. Примеры определений методом Потенциометрии.
1.5	Хроматография	Основные принципы и классификация хроматографических методов анализа. Характеристика хроматографических методов анализа. Газовая и жидкостная хроматография. Адсорбционная хроматография. Ионообменная Хроматография.
	Темы лабораторных и практических работ	
1.1	Аппаратура фотометрического метода анализа. Приборы для измерения поглощения раствора.	
1.2	Спектрофотометрическое титрование. Кривые спектрофотометрического титрования.	
1.3	Определение меди в виде аммиаката.	
1.4	Определение катиона железа (II) в растворе методом фотометрического титрования.	
1.5	Определение редуцирующих сахаров	
1.6	Определение содержания марганца	

	и хрома в смеси.	
1.7	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.	
1.8	Определение pH природной воды потенциометрическим методом.	
1.9	Определение соляной кислоты потенциометрическим методом.	
1.10	Определение содержания уксусной кислоты в пищевом уксусе.	
1.11	Определение хлорида натрия с помощью ионоселективного pNa электрода.	
1.12	Хроматографические методы анализа, характеристика и классификация.	
1.13	Газовая хроматография Схема газового хроматографа. Распределительная хроматография.	
1.14	Разделение смеси катионов Fe^{2+} и Co^{2+} методом хроматографии на бумаге.	

5.3. Содержание дисциплины структурированная по темам (заочная форма)

№ п.п.	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание**
1	**Раздел 1** Теоретические основы аналитической химии. Физико – химические методы анализа.	
	Содержание лекционного курса	
1.1	Введение. Физико – химические методы анализа. Фотометрический анализ.	Методы фотометрического анализа. Теоретические основы фотометрического анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Отклонение от основного закона светопоглощения.
		Теоретические основы метода.

1.2	Потенциометрические методы анализа.	Электродный потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал. Электроды потенциометрии.
	Темы лабораторных занятий	
1.1	Определение катиона железа (II) в растворе методом фотометрического титрования.	
1.2	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.	

6. Образовательные технологии

Руководствуясь эффективной педагогической методикой (поэтапное усвоение знаний) преподаватель аналитической химии выводит студентов на решение практических задач (анализ сложных по составу химических веществ) максимально способствующих усвоению знаний.

В процессе освоения дисциплины Физико – химические методы анализа используются следующие образовательные технологии:

а) Стандартные методы обучения: лекции, лабораторные и практические занятия, письменные контрольные работы, тестовые задания, консультации.

б) Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: дискуссии, анализ проблемных ситуаций.

При реализации различных видов учебной работы используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию актуальной информации.

При проведении лекционных занятий должен преобладать метод проблемного изложения, как и применение рейтинговой системы при аттестации студентов.

№ п/п	Вид и тема занятий	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	Лекция: Оптические методы анализа	Интерактивная доска	2
2	Лабораторная работа:	Концентрационный фотоэлектроколориметр КФК-3.	4

	Определение меди в виде аммиаката.	Компьютер.	
Итого			6

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физико – химические методы анализа».

7.1 Текущая самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Аналитическая химия», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

1. Работа с лекционным материалом;
2. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
3. Подготовка к лабораторным работам;
4. Подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
5. Подготовка к экзамену.

Мультимедиа ресурсы:

Электронные материалы, интерактивные лекции и практикумы, дополнительный материал по основным темам курса аналитической химии. Электронный адрес: Dgpu.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Электроды сравнения и индикаторные электроды.
2. Компоненты приборов для спектрального анализа.
3. Виды и варианты хроматографии.
4. Потенциометрическое титрование.
5. Спектрофотометрия.

7.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Аналитическая химия», «Физико – химические методы анализа» направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

1. Поиск, анализ, структурирование информации;
2. Выполнение расчетных работ;
3. Обработка и анализ данных.

7.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема

1	Спектрофотометрическое титрование
2	Газожидкостная хроматография
3	Потенциометрическое титрование

2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Атомно – эмиссионная фотометрия пламени
2	Характеристика метода атомно – абсорбционной спектрофотометрии.
3	Фотометрическое титрование

3. Темы тестового контроля.

№ п/п	Тема
1	Фотометрический анализ
2	Потенциометрический анализ
3	Хроматографические методы анализа.

7.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (оценочные средства).

7.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Мультимедиа ресурсы:

Электронные материалы, интерактивные лекции и практикумы, дополнительный материал по основным темам курса аналитической химии. Электронный адрес: Dgpu.

1. Основы аналитической химии. Т 1,2./Под ред. Ю.А. Золотова.– М.: Высшая школа, 2012. 359 с., 504, с.

2. В.И. Основы аналитической химии : учебное. пособие / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова/ ; Омск: Изд-во Ом Г У, 2007, 592 с.
3. Лурье Ю.Ю.Справочник по аналитической химии.– М.: Альянс, 2013. 448 с.
4. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: учебное пособие для вузов / И. В. Тикунова [и др.]. — М.: Высшая школа, 2009. — 413 с.
5. Гэри К. Аналитическая химия: в 2 т. пер. с англ.—М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — Т. 1. 623 с. Т. 2. 504 с.

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

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины Физико – химические методы анализа представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

1. Входной контроль. Представляет собой перечень из 10-20 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин (общей и неорганической химии, математики, физики аналитической химии - первые 2 раздела - остаточные знания). Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к текущему семестру.
2. Экспрессные опросы (10 комплектов). Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала.
3. Контрольные работы в форме тестов (2 комплекта по 30 вариантов). Состоят из практических вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений и навыков.
4. Вопросы итогового контроля (1 комплект из 25 вопросов). Охватывают теоретические знания и практические навыки по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

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

Компетенция	Этапы формирования		
	лекция	лабораторное	практическое
ОПК-8; ПК-7; ПК-8	1.1; 1.2.	1.2; 1.3; 1.10;1.14.	1.7; 1.12.
ПК-7; ПК-8; ПК-10	1.1; 1.2;1.3;1.4.	1.2; 1.3; 1.10;1.14; 1.5; 1.6; 1.8; 1.9;	1.1; 1.7; 1.12; 1.13.
ОПК-8; ПК-8; ПК-10	1.2;1.3;1.4;1.5.	1.2; 1.3; 1.4; 1.5;1.6; 1.8; 1.9; 1.10; 1.11; 1.14.	1.1; 1.7; 1.12; 1.13.

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Компетенция	**Показатели - что обучающийся должен продемонстрировать**	**Оценочная шкала**		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
ОПК-8 **ПК-7, ПК-8** **ПК-10,**	Знать: теорию аналитической химии, качественный и количественный анализ. Технику безопасности в лаборатории аналитической химии Уметь: Решать расчетные задачи. Вести математическую и статистическую обработку результатов хим.	Не очень хорошо знает теоретический материал. Делает ошибки при расчете равновесий. Слабо владеет работой на аналитических приборах.	Допускает незначительные ошибки в теории. Хорошо решает расчетные задачи. Владеет навыками работы на аналитических приборах.	Безупречно Знает теоретические вопросы аналитической химии. Умеет решать экспериментальные и расчетные задачи Может вести статистическую обработку химического анализа. Владеет

	анализа. Владеть: навыками работы на фотометре, потенциометре и хроматографе.			навыками работы на аналитических приборах.

8.3. 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

8.3.1. Примеры тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины «Физико – химические методы анализа».

1. Как проводится отбор средней пробы?
    1. квартованием
    2. смещением проб
    3. произвольно
2. В чём сущность гравиметрического анализа?
    1. в точном измерении объёмов веществ
    2. в точном измерении массы растворов содержащих вещество
    3. в точном измерении массы определяемого вещества
3. Как изменяется относительная ошибка в гравиметрическом анализе при уменьшении массы навески?
    1. возрастает
    2. уменьшается
    3. не изменяется
4. Какие из веществ лучше для осаждения ионов бария?
    1. сульфат натрия
    2. серная кислота
    3. сульфат аммония
5. Какой объём осадителя рекомендуется брать для анализа?
    1. недостаток
    2. полуторный избыток
    3. эквивалентный
6. Как уменьшить растворимость осадка?
    1. ввести посторонние ионы
    2. применить избыток осадителя

3. охладить раствор

7. С добавлением какого из перечисленных реагентов,следует вести промывание осадка сульфата бария?
   1. хлорида аммония
   2. серной кислоты
   3. фосфорной кислоты
8. Почему после осаждения дают осадку постоять?
   1. для полноты осаждения
   2. для созревания осадка
   3. для соосаждения
9. Что называется декантацией?
   1. процесс промывания
   2. осторожное сливание жидкости по стеклянной палочке
   3. процесс созревания осадка
10. Какие фильтры используют для фильтрования мелкокристаллических осадков?
    1. обычные - белая лента 2. беззольные – синяя лента
    3. обычные – синяя лента
11. Какое соосаждение , является поверхностным?
    1. адсорбция
    2. окклюзия
    3. изоморфизм
12. Что является основной причиной соосаждения?
    1. окклюзия
    2. адсорбция
    3. инклюзия
13. Какой закон лежит в основе расчетов титриметрического анализа?
    1. закон сохранения массы
    2. закон эквивалентов
    3. закон кратных отношений
14. На чем основан титриметрический метод анализа?
    1. на измерении массы веществ
    2. на точном измерении объемов веществ
    3. на измерении массы и объема
15. Как называется момент титрования, в котором, количества реагирующих веществ эквивалентны?
    1. точкой эквивалентности
    2. точкой нейтрализации 3.конечной точкой титрования
16. Как называется интервал значений pH в пределах которого происходит изменение окраски индикаторов?
    1. показателем индикатора
    2. показателем титрования
    3. областью перехода окраски индикатора

17. Что называется титром раствора?
    1. масса вещества в граммах, содержащихся в одном литре раствора
    2. масса вещества в миллиграммах в одном литре раствора
    3. количество молей в одном литре раствора
18. Как называется метод титрования , при котором массу навески растворяют в произвольном объеме воды и целиком титруют?
    1. метод косвенного титрования
    2. метод обратного титрования
    3. метод прямого титрования
19. Какой из индикаторов одноцветный?
    1. лакмус
    2. фенолфталеин
    3. метилоранж
20. Как называется метод анализа, в котором рабочим раствором является щелочь?
    1. алкалиметрия 2. ацидиметрия
    3. иодометрия
21. Кем и когда разработана ионная теория pH индикаторов?
    1. Аррениусом в 1887г.
    2. Оствальдом в 1894г.
    3. Меншуткиным в 1869г.
22. Как называется метод анализа, в котором рабочим раствором является кислота?
    1. алкалиметрия
    2. иодометрия
    3. ацидиметрия
23. Как называется титрованный раствор, приготовленный по точной массе навески из исходного вещества?
    1. стандартным
    2. стандартизированным
    3. раствором с приготовленным титром
24. Какие реакции лежат в основе методов редоксиметрии?
    1. реакции комплексообразования
    2. реакции окисления – восстановления
    3. реакции нейтрализации
25. В какой среде окислительная способность перманганата калия больше?
    1. в кислой
    2. в щелочной
    3. в нейтральной
26. Кем и когда было предложено уравнение расчета реальных потенциалов?
    1. Шиловым в 1903г.
    2. Нернстом в 1889г.
    3. Оствальдом в 1894г.

27. Чем пользуются для характеристики окислительно-восстановительных процессов?

1.значениями зарядов ядер элементов 2.значениями редокс-потенциалов 3.числом отданных или принятых электронов.

28. Какой раствор в качестве рабочего применяется в перманганатометрии?

1. раствор оксалата натрия
2. раствор перманганата калия
3. раствор щавелевой кислоты

29. Почему иодометрические определения проводят на холоде?

1. иод летучее вещество
2. скорость реакции увеличивается
3. скорость реакции уменьшается

30. Напишите уравнение реакции перманганатометрического определения содержания железа II в растворе, подсчитайте сумму коэффициентов.

1. 35 2. 46 3. 28

2.Тесты по теме: «Физико-химические методы анализа».

1. Потенциометрия основана на…

а) измерении удельной электропроводности раствора;

б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;

в) использовании формулы Нернста;

г) измерении потенциала индикаторного электрода.

2. Потенциометрическое титрование применяют…

а) для анализа смесей веществ;

б) для определения точки эквивалентности;

в) для анализа неэлектролитов;

г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.

3. Ионселективные электроды…

а) бывают твёрдые;

б) бывают мембранные;

в) используют в кондуктометрии;

г) используют в кулонометрии.

4. Вольтамперометрия основана на…

а) изучении поляризационных кривых;

б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;

в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;

г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

5. Хроматография…

а) метод анализа веществ по показателю преломления;

б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;

в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

6. С помощью ионно-обменной хроматографии можно…

а) разделять не электролиты;

б) умягчать жёсткую воду;

в) определять концентрацию этилового спирта;

г) разделять электролиты.

7. Спектральные методы анализа…

а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;

б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;

в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;

г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

8. Атомно-абсорбционный анализ…

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют; г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

9. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа…

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов.

10. Атомно-эмиссионный анализ…

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) применяется для анализа органических веществ;

г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

11. Фотометрия пламени…

а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;

б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;

в) применяется для анализа активных металлов;

г) применяется для анализа неметаллов.

12. Молекулярная спектроскопия основана…

а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;

б) на получении и анализе спектров испускания молекул;

в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;

г) на анализе спектров эмиссии молекул.

13. Фотометрический анализ основан…

а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;

б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;

в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

14. Фотоэлектроколориметрический анализ…

а) требует применения монохроматического излучения;

б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;

в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;

г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

15. Спектрофотометрия…

а) использует монохроматическое излучение;

б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;

в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;

г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

16. УФ - спектроскопия…

а) исследует переходы валентных электронов;

б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;

в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;

г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

17. ИК – спектроскопия…

а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;

б) предполагает исследования молекулярных колебаний;

в) позволяет исследовать O2, N2, H2;

г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

18. Метод ЯМР…

а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;

б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;

в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

г) основан на анализе спектров люминесценции веществ.

8.3.2. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ - ЗАЧЕТ

а) Вопросы к зачёту

1. На чем основаны потенциометрические методы анализа?
2. Какая зависимость выражается уравнением Нернста?
3. Для чего используется стеклянный электрод?
4. Укажите основные типы ионоселективных электродов?
5. В каких целях при определении pH используют буферные растворы?
6. Какие процессы лежат в основе спектральных методов?
7. Сформулируйте соотношение между энергией световой волны и её частотой, длиной, волновым числом.
8. Какие основные компоненты содержат спектральные аналитические приборы?
9. Какие процессы лежат в основе возникновения аналитического сигнала в методе атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС)?
10. Какие процессы лежат в основе возникновения аналитического сигнала в методе атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС)?
11. Сформируйте закон Бугера – Ламберта - Бера.
12. Какие причины вызывают кажущиеся отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера?
13. Какой метод физико-химического анализа основан на измерении показателя преломления?

14. Нормальная и аномальная дисперсия света: в какой области проводятся измерения в методе рефрактометрии?
15. Возможен ли анализ смеси веществ методом рефрактометрии?
16. Что такое сорбция, адсорбция, абсорбция?
17. Что называют сорбентом (адсорбентом, абсорбентом) и сорбатом (адсорбатом, абсорбатом)?
18. Что такое газовая хроматография? Какие виды газовой хроматографии вам известны?
19. Какие параметры используют для характеристики движения вещества при хроматографировании?
20. Что такое коэффициент распределения, коэффициент ёмкости?
21. Что такое хроматограмма? Какие данные можно получить в результате его обработки и анализа?
22. Какие преимущества имеет жидкостная хроматография по сравнению с газовой?
23. В чем заключается метод ионообменной хроматографии?
24. Что такое ионит, катионит, анионит? От чего зависят их ионообменные свойства?
25. Что такое коэффициент избирательности (селективности)?

б) критерии оценивания компетенций (результатов).

При прохождении курса «Физико - химические методы анализа» предусматривается прохождение нескольких контрольных точек – контрольных работ, которые оцениваются баллами. Итоговую оценку - зачёт за курс в целом можно получить автоматически, набрав соответствующее количество баллов в семестре за практические работы и защиту лабораторных работ. Контрольная работа за практическое занятие проводится после прохождения нескольких больших тем и включает теоретические вопросы и задачи по материалам курса. Контрольные работы не переписываются. Студенты, пропустившие контрольную работу, независимо от причины, не могут получить зачёт по итогам семестра и обязательно должны сдавать зачёт письменно. При прохождении лабораторной части курса выполнение всех лабораторных работ также оценивается баллами.

в) описание шкалы оценивания

Для освобождения от зачёта по результатам семестра студент должен набрать не менее 65 - 75 % общей суммы баллов за все контрольные работы и выполнить лабораторные работы. При наборе 65 – 75 % общей суммы студент освобождается от зачёта. В остальных случаях (< 65 % суммы баллов) студент должен сдавать зачёт. Зачёт включает задачи и теоретические вопросы по всему курсу и оценивается в баллах. Для получения зачёта студент должен набрать не менее 50% баллов.

8.3.3. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЗАЧЕТ)

Вариант 1.

Задание 1.

1. Общая характеристика ФХМА. Их преимущества и недостатки. Классификация методов.
2. Назовите соответствующие пары электродов и приведите примеры потенциометрического титрования с использованием: а) реакций кислотно-основного взаимодействия.

Задание 2.

1. Метрологические характеристики ФХМА: предел обнаружения, селективность, избирательность, чувствительность.
2. В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования? Чем обусловливается выбор координат?

Задание 3.

1. Проведение анализа методом построения градуировочного графика: сущность метода и основные этапы анализа.
2. Укажите достоинства, недостатки и области применения метода прямой потенциометрии.

Вариант 2.

Задание 1.

1. Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены? Какие имеют характеристики?
2. Общая характеристика хроматографических методов. Адсорбция. Десорбция.

Задание 2.

1. Каковы области применения, достоинства и недостатки а) тонкослойной хроматографии; б) ионообменной хроматографии?
2. Как устроен стеклянный электрод? Как можно определить стандартный потенциал этого электрода? Укажите достоинства и недостатки стеклянного электрода.

Задание 3.

1. В чем сущность распределительной хроматографии на бумаге?

2. В чем сущность потенциометрического определения pH раствора? Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения pH?

Вариант 3.

Задание 1.

1. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?
2. Какие функции выполняют индикаторные электроды, какие – электроды сравнения? Укажите требования, которые к ним предъявляются.

Задание 2.

1. Требования к сорбентам. Сорбент. Сорбат. Элюент, подбор элюента.
2. Что представляют собой электроды I и II рода? Приведите примеры этих электродов.

Задание 3.

1. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов газовой хроматографии?
2. Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Поясните смысл входящих в него величин.

Вариант 4.

Задание 1.

1. На чем основан качественный анализ методом распределительной хроматографии на бумаге?
2. Назовите основные узлы фотоколориметра КФК – 3. Каково назначение каждого из этих узлов?

Задание 2.

1. В чем сущность методов количественного анализа: а) абсолютной калибровки.
2. Объясните сущность определения концентрации анализируемого вещества методом добавок.

Задание 3.

1. Назовите наиболее распространенные растворители и адсорбенты в жидкостно-адсорбционной хроматографии.
2. Какова сущность закона Бугера – Ламберта - Бера?

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

Контроль знаний студентов проводится по следующей схеме:

1. Промежуточная аттестация знаний и умений в течение семестра;
2. Аттестация по итогам семестра в форме зачёта.

Материалы, порядок и содержание промежуточной и итоговой аттестации, включают:

а. тестовые задания по дисциплине;

б. вопросы к зачёту

в. методические указания к выполнению практических и лабораторных работ.

Знания и умения студентов при итоговом контроле по дисциплине оцениваются на «зачтено», «не зачтено».

Оценка работы с тестовыми заданиями:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
30-50% - «удовлетворительно»;
60-80% - «хорошо»;
80-100% – «отлично».

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Физико химические методы анализа»

№ п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол. Экз.
	Основная литература		
1	Основы аналитической химии. В 2-х книгах, под редакцией академика Ю. А. Золотова. М.; Высшая школа 2002 г.	Библиотека ДГПУ	15
2	Цитович И.К. Курс аналитической химии. М.; 2009 г.	Библиотека ДГПУ	10
3	Цитович И.К. Курс аналитической химии. М.; 1985 г.	Библиотека ДГПУ	50
4			
1. Химические и физико-химические методы анализа: сборник задач : учебное пособие / В. И. Кочеров, С. Ю. Сараева, И. С. Алямовская [и др.] ; под редакцией А. И. Матерн. — Екатеринбург : Издательство Уральского			

университета, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-7996-1860-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106804.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Павлов, А. И. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / А. И. Павлов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9227-0468-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/30016.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Александрова, Т. П. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 90 с. — ISBN 978-5-7782-2394-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44699.html— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Перегончая, О. В. Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / О. В. Перегончая, С. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72731.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1.	Иванова, М.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебное пособие - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 289 с.	Библиотека ДГПУ	1
2.	Насатуев Б.Д. Физико-химические методы исследования: Учебник / Б.Д. Насатуев. - СПб: Лань, 2012. - 480 с.	Библиотека ДГПУ	1
3.	Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования: Учебник для бакалавров / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович и др./ - М.: 2016. 208 с.	Библиотека ДГПУ	1
4.	Александрова Э.А. Аналитическая химия в 2 кн. Физико-химические методы анализа: Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 355 с.	Библиотека ДГПУ	1

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. химик. ru,
2. students.chemport.ru,
3. chemistry-chemists.com,
4. anchem.ru,
5. http://chemport.ru,
6. forum.xumuk.ru.
7. dgpu.ru

11. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Физико – химические методы анализа»

Успешное освоение дисциплины предполагает напряженную, активную, творческую работу студентов. Лекции необходимо дополнять решением задач и выполнением упражнений. Обязательным условием успешного усвоения дисциплины является подготовка к лабораторным занятиям, которая оценивается преподавателем и учитывается на зачёте. Надо готовиться к каждому занятию, по ФХМА, пользуясь лекциями, учебником и сборником задач и упражнений. Только решая задачи по качественному и количественному анализу, вы можете понять данную дисциплину и подготовиться к зачёту. Обратите внимание на темы, выносимые для самостоятельной работы, составьте по ним конспект, они помогут вам при подготовке к зачёту.

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

Чтение некоторых лекций осуществляется с использованием презентаций в программе «Microsoft Power Point»

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» обеспечена базовым учебником, основной и дополнительной литературой, заданиями для самостоятельной работы, тестами, тематикой рефератов, вопросами к зачету. Кафедра химии имеет доступ к интернету, к банку естественнонаучных, дисциплин; компьютер (для работы с электронными вариантами учебных пособий), электронная библиотека. Рабочая программа по дисциплине.

Лаборатория по аналитической химии со всем оборудованием, реактивами и посудой, учебной и методической литературой.