

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ О.С. Садомцева
«_21_» __июня_____ 2024_ г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ФиПХ

_____ Джигола Л.А.
от «_21_» __июня__ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах

Составитель	Садомцева О.С. доцент, к.х.н., доцент Шакирова В.В. доцент, к.х.н., доцент
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) ОПОП	Химическое образование
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приёма	2023
Курс	2
Семестры	3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах» является изучение теоретических основ и формирование практических навыков использования наиболее важных физико-химических методов анализа и их использование в учебных проектах средней школы.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- знакомство магистрантов с ключевыми понятиями в физико-химических методах исследований, классификацией и характеристикой современных методов анализа структуры и свойств анализируемых природных объектов;
- овладеть теоретическими основами и практическими навыками работы на аппаратуре;
- овладеть методами использования физико-химических методов в учебных проектах средней школы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений и осваивается в 3 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника. «Входные» знания, умения и опыт обучающегося, необходимые для освоения дисциплины «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах», приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин связаны со знанием теоретических основ методики преподавания химии и химии.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- «современные технологии обучения химии»,
- «инновационные процессы в образовании»,
- «методика и методология преподавания химии в средней и высшей школе»,

Знания: теоретические основы современных педагогических технологий; - современные средства оценивания знаний учащихся.

Умения: применять цифровое оборудование в учебной деятельности.

Навыки: исследование, проектирование, организация и оценка реализации методического сопровождения педагогов с использованием инновационных технологий.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «теория методика эколого-химического образования»,
- «теория самоорганизации подготовки педагога».

Знания, полученные студентами по курсу «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах», способствуют освоению новых форм и методов преподавания, а так же выступает необходимой основой организации прохождения студентами педагогической практики.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК):

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

б) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-5 - Способен проводить и организовывать научно-исследовательскую деятельность и использовать ее результаты для повышения эффективности образовательного процесса.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИУК-1.1.1. особенности системного и критического мышления, логические формы и процедуры.	ИУК-1.2.1. рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода; определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации.	ИУК-5.3.1. методами критического анализа информации для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.
ПК-5 - Способен проводить и организовывать научно-исследовательскую деятельность и использовать ее результаты для повышения эффективности образовательного процесса.	ИПК-5.1.1. особенности научного исследования в сфере химического образования.	ИПК-5.2.1. формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, выбирать необходимые методы исследования, модифицировать и разрабатывать новые методы. Оценивать результаты исследования и применять их в образовательном процессе.	ИПК-5.3.1 методологическим аппаратом и использует его в научной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах» составляет 2 зачётных единиц, в том числе 72 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 11 часов – лекции, 11 часов – практические, семинарские занятия и 50 часов – на самостоятельную работу обучающихся).

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Физические методы исследования веществ	3	3	3			15	Устный опрос
2	Физико-		3	3			15	

	химические методы исследования веществ						
3	Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах	5	5			20	Творческое задание
ИТОГО		11	11			50	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		
		УК-1	ПК-5	общее количество компетенций
Физические методы исследования веществ	21	+	+	2
Физико-химические методы исследования веществ	21	+	+	2
Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах	30	+	+	2
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Физические методы исследования веществ.

Основы методов масс-спектрометрии. Методы определения электрических дипольных моментов молекул. Методы определения геометрии молекул и веществ. Метод вращательной спектроскопии. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасные спектры (ИК) и комбинационное рассеяние (КР) света. Методы электронной спектроскопии. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой (УФ) областях. Рентгеновские методы исследования. Методы исследования оптически активных веществ. Дисперсия оптического вращения. Резонансные методы. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Метод электронного парамагнитного (спинового) резонанса (ЭПР). Метод ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР). Дифракционные методы исследования строения молекул.

Тема 2. Физико-химические методы исследования веществ.

Оптические методы анализа. Фотометрический метод анализа. Эмиссионный спектральный анализ и пламенная эмиссионная. Атомно-абсорбционный анализ Нефелометрический и турбидиметрический анализ. Люминесцентный анализ. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрический метод анализа. Потенциометрический метод анализа. Кулонометрический метод анализа. Вольтамперометрический метод анализа. Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Сверхкритическая флюидная хроматография и электрофорез в анализе.

Тема 3. Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах.

Теоретические основы педагогического проектирования. Учебный проект – требования к составлению. Принципы разработки учебного проекта. Методики педагогического проектирования. Алгоритм учебного проектирования. Сбор исходных данных и анализ существующего состояния объекта. Выявление потребности в изменениях (в проекте). Опреде-

ление целей, задач и ожидаемых результатов. Моделирование объекта в соответствии с поставленными целями. Выявление ограничительных условий и уровня риска. Определение ресурсов и технологий реализации проекта. Экспертиза проекта. Методики экспертной оценки проекта. Общественное мнение как инструмент экспертизы: возможности и ограничения. Эксперимент в учебном проектировании. Содержательная и инструментальная составляющая педагогического проектирования. Планирование и программирование в педагогическом проектировании. Практическая работа: разработка учебного проекта в области физико-химического анализа и его защита.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лабораторные занятия не предусмотрены в данном курсе.

Основной формой обучения в университете является лекция. При чтении лекций преподаватель знакомит студентов с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; дает краткое изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины; раскрывает особенно сложные, актуальные вопросы, существенные положения, освещает дискуссионные проблемы; определяет перспективные направления научного знания в данной области. Темы практических занятий и практических заданий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины, вопросы для обсуждения, рассмотреть и проанализировать примеры, проблемы и т. п. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся его цель и задачи и обращает внимание студентов на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме. После проведения любого вида занятия обучающимся выдаются задания на самостоятельную работу. Выдаваемые задания являются частью учебного материала, который студенты должны освоить за время изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов является важной составной частью процесса освоения любой дисциплины. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- углубление и расширение теоретических навыков;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование умения работать со справочной и специальной литературой, базами данных, интернетом;
- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Одна из основных особенностей обучения в университете заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

В работе над проектом участвуют 2-4 человека. После выбора темы проекта необходимо, пользуясь литературой и Интернетом, подобрать подходящую методику определения, согласовать её с преподавателем и адаптировать к условиям своей конкретной задачи. Полученные результаты представляются в виде доклада (5-7 страниц) с презентацией. В докладе должно быть отражено участие каждого члена группы в реализации проекта. По результатам проекта делается устное сообщение на 5-7 мин.

Основные требования к использованию метода проектов:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы/задачи, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для её решения;
2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов;
3. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся;
4. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
5. Использование исследовательских методов.

Отдельно следует сказать о необходимости организации внешней оценки проектов, поскольку только таким образом можно отслеживать их эффективность, сбои, необходимость своевременной коррекции. Характер этой оценки в большой степени зависит как от типа проекта, так и от темы проекта (его содержания), условий проведения. Если это исследовательский проект, то он включает этапность проведения, причем успех всего проекта во многом зависит от правильно организованной работы на отдельных этапах.

Следует остановиться и на общих подходах к структурированию проекта:

1. Начинать следует всегда с выбора темы проекта, его типа, количества участников.
2. Далее необходимо предложить возможные варианты проблем, которые важно исследовать в рамках намеченной тематики. Сами же проблемы выдвигаются учащимися с подачи преподавателя (наводящие вопросы, ситуации, способствующие определению проблем, видеоряд с той же целью, т.д.). Здесь уместна “мозговая атака” с последующим коллективным обсуждением.
3. Распределение задач по группам, обсуждение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений.
4. Самостоятельная работа участников проекта по своим индивидуальным или групповым исследовательским, творческим задачам.
5. Промежуточные обсуждения полученных данных в группах (на семинарах или на занятиях в научном обществе, в групповой работе в библиотеке, медиатеке, т.д.).
6. Защита проектов, оппонирование.
7. Коллективное обсуждение, экспертиза, результаты внешней оценки, выводы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Свободное владение основным понятийным аппаратом дисциплины и соответствующими компетенциями предполагает необходимость самостоятельной работы. Умение самостоятельно работать важно не только для овладения знаниями данного учебного курса, но и она является условием творческой деятельности студента в будущем. Самоподготовка – индивидуальный учебный процесс, реализуемый в силу индивидуальных интеллектуальных и иных возможностей. Изучение дисциплины непосредственно в аудитории обуславливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать конспекты; критически оценивать материал; продуманно и творчески строить свое выступление, готовить доклады и презентации; использовать справочные системы, научных ресурсов Российской государственной библиотеки и ЭБС АГУ, ресурсов Интернета; продуктивно готовиться к рейтинговым контрольным работам и зачету. К видам самостоятельной работы, которые студент может использовать при изучении дисциплины можно отнести: работа над текстом учебников и учебных пособий, монографий, научной периодики и других источников; подготовка к экзамену.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Физические методы исследования веществ	15	подготовка к

			устному опросу
2	Физико-химические методы исследования веществ	15	подготовка к тесту
3	Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах	20	подготовка к творческому заданию

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно:

В качестве письменных работ предлагается тест и творческое задание.

В работе над творческим заданием участвуют максимум 2 человека. При подготовке задания необходимо пользоваться современной литературой и Интернетом. Полученные результаты представляются в виде доклада (5-7 страниц) с презентацией. В докладе должно быть отражено участие каждого члена группы в реализации задания. По результатам задания делается устное сообщение на 5-7 мин.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться информационные технологии, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и/или off-line в формах: лекций-презентаций, собеседования в режиме чат, форума, чата.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Физические методы исследования веществ	Обзорная лекция	Устный опрос	Не предусмотрено
Физико-химические методы исследования веществ	Обзорная лекция	тестирование	Не предусмотрено
Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах	Лекция-диалог	командный проект	Не предусмотрено

В случае реализации дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий показывается специфика проведения учебных занятий по дисциплине и организации взаимодействия обучающихся и преподавателя, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством интернета. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических работ и др.

6.2. Информационные технологии

– использование электронных учебников и различных сайтов как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физико-химический анализ природных объектов в учебных проектах» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
Физические методы исследования веществ	УК-1, ПК-5	Вопросы к устному опросу
Физико-химические методы исследования веществ	УК-1, ПК-5	Тест
Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах	УК-1, ПК-5	Творческое задание

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	ды
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

ТЕМА 1. «ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ»

Вопросы к устному опросу

1. Какие методы ионизации используют в масс-спектрометрии? В чем причина использования различных методов ионизации?
2. Характеристика электронных переходов. В чем состоит различие вертикальных и адиабатических потенциалов ионизации?
3. Описать принципиальную схему масс-спектрометра?
4. Что такое разрешающая сила масс-спектрометра и чем она определяется? Каковы пути увеличения разрешающей силы?
5. Укажите условия для определения парциальных давлений паров веществ, теплот сублимации и теплот реакций?
6. Как используется изотопная метка для изучения механизма химических реакций?
7. Классический и квантово-механический подходы к выводу уравнения Дебая для линейной молекулы или жесткого диполя. Эффект Штарка?
8. Определение дипольного момента молекул из микроволновых спектров?
9. Характеристика инфракрасной (ИК) и спектроскопии комбинационного рассеяния (КР). Преимущества и недостатки способов регистрации колебаний?
10. Образование стоксовых и антистоксовых линий КР?
11. Причина появления разно-интенсивных полос колебательных спектров?
12. Основные хроматографических параметры.
 1. СОРБЕНТЫ В ХРОМАТОГРАФИИ. ИММОБИЛИЗАЦИЯ СОРБЕНТОВ.
 2. ИОНООБМЕННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ. ПОДВИЖНЫЕ И НЕПОДВИЖНЫЕ ФАЗЫ (ИОНИТЫ, ХЕЛАТНЫЕ ИОНИТЫ), РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ.
 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА ТСХ.
 4. ЛИГАНДОБМЕННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ; СОРБЕНТЫ, ЭЛЮЕНТЫ, РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ.
 5. ИЗОТЕРМЫ СОРБЦИИ. ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМЫ ПИКА ОТ ИЗОТЕРМЫ; ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗМЫВАНИЕ.
 6. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ, ОБРАЩЕНО-ФАЗОВЫЙ И НОРМАЛЬНО-ФАЗОВЫЙ ВАРИАНТЫ.
 7. СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ ФЛЮИДНАЯ ХРОМАТОГРАФИИ.
 8. В чем сущность колориметрического и фотометрического методов анализа?
 9. Что называется спектром поглощения и в каких координатах его можно представить? Чем определяются число и положение полос в спектре поглощения?
 10. Какова природа и происхождение атомных эмиссионных спектров? Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?

Тема 2. «Физико-химические методы исследования веществ»**Тест**

1. К физико-химическим методам анализа относятся:

- а) нейтрализация
- б) комплексонометрия
- в) рефрактометрия
- г) эмиссионный спектральный анализ
- д) потенциометрический анализ
- е) поляриметрический анализ

2. Рефрактометрический анализ относится к методам:

- а) оптическим
- б) электрохимическим
- в) хроматографическим

3. В основе рефрактометрического метода лежит:

- а) способность растворов проводить электрический ток;
- б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.

4. На рефрактометре определяют:

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

5. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:

- а) закон светопоглощения;
- б) закон Бугера – Ламберта - Бера;
- в) закон эквивалентов.

6. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:

- а) фотоэлектроколориметр
- б) пламенный фотометр
- в) спектрофотометр

7. На ФЭКе определяют:

- а) оптическую плотность;
- б) показатель преломления;
- в) рН раствора

8. На ФЭКе можно провести анализ веществ:

- а) окрашенных;
- б) неокрашенных;
- в) органических;
- г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.

9. Стандартные растворы – это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

10. Растворы сравнения это:

- а) растворы, с точно известной концентрацией;
- б) рабочие растворы;
- в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

11. В основе поляриметрического метода анализа лежит:

- а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- б) изучение поляризованного света;
- в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет

12. Поляризованным лучом называют:

- а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости;
- б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости;
- в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости

13. Оптически-активными веществами называются:

- а) неорганические;
- б) способные вращать плоскость поляризации;
- в) неспособные вращать плоскость поляризации

14. На поляриметре определяют:

- а) рН раствора;
- б) оптическую плотность;
- в) показатель преломления;
- г) угол вращения

15. К оптически-активным веществам относятся:

- а) сахар
- б) глюкоза
- в) хлорид натрия
- г) пенициллин

16. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:

- а) способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию;
- б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- в) способность многих веществ реагировать с бромом.

17. На пламенном фотометре можно определить:

- а) металлы;
- б) неметаллы;
- в) кислоты;
- г) щёлочи

18. Горючей смесью для пламенного фотометра является:

- а) водород – кислород;
- б) углерод – азот;
- в) пропан – бутан.

19. Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:

- а) меньше 10;

- б) 18 элементов;
- в) свыше 30.

20. Светофильтры в приборах предназначены для:

- а) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения;
- б) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.

21. Фотоэлементы необходимы:

- а) для преобразования света в электромагнитное излучение;
- б) для преобразования световой энергии в электрическую.

22. В основе потенциометрического метода анализа лежит:

- а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
- б) зависимость между составом вещества и его свойствами;
- в) измерение длины волны.

23. Для измерения потенциала электродов необходима система:

- а) из 3 электродов;
- б) из 2 электродов;
- в) из 4 электродов.

24. Система для измерения электродного потенциала состоит из:

- а) индикаторный электрод;
- б) температурный электрод;
- в) электрод сравнения;
- г) ртутный электрод.

25. Индикаторный электрод должен быть:

- а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе;
- б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.

26. В качестве электрода сравнения используют:

- а) стеклянный;
- б) ртутный;
- в) водородный;
- г) каломельный.

27. В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:

- а) NaOH;
- б) HgCl₂;
- в) KCl

28. Потенциометрический метод относится:

- а) оптическим методам;
- б) хроматографическим методам;
- в) электрохимическим методам.

Тема 3. «Использование методов физико-химического анализа в учебных проектах»

Творческое задание

Выбрать одну тему и составить дорожную карту выполнения исследовательской работы или проекта, которая будет включать в себя:

1. подготовительный этап – работа над литературным обзором;
2. основной этап – выбор методов исследования, анализа;
3. выполнение эксперимента – на базе школы или кафедры АФХ с учеником выполнение эксперимента;
4. заключительный этап – делаем выводы и оформляем работу.

Темы творческих индивидуальных работ:

1. Физико-химический анализ природных и сточных вод города Астрахани и Астраханской области.
2. Физико-химический анализ почвы Астраханской области.
3. Применение рефрактометрического метода анализа в пищевой промышленности. Определение массовой доли воды в меде рефрактометрическим методом.
4. Применение рефрактометрического метода анализа в фармацевтике. Применение рефрактометрического метода при изготовлении и анализе раствора глицерина.
5. Применение рефрактометрического метода анализа в косметической промышленности. Определение качества эфирных масел.
6. Применение рефрактометрического метода анализа в пищевой промышленности. Рефрактометрическое определение концентрации сахарозы в прозрачных сиропах .
7. Применение рефрактометрического метода анализа в пищевой промышленности. Рефрактометрическое определение хлорида натрия в рассолах.
8. Применение электрохимических методов анализа. Определение рН (активной кислотности) сока.
9. Применение хроматографических методов анализа. Разделение красителей на бумаге.

А так же магистранты могут предложить свою тему индивидуального исследовательского проекта или работы.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.				
1.	Задание закрытого типа	1) К общелогическим методам и приемам познания НЕ относятся: 1. анализ 2. синтез 3. абстрагирование 4. эксперимент	4	1
2.		2) Замысел исследования – это... 1. основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы 2. литературное оформление результатов исследования 3. накопление фактического материала 4. все ответы верны	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		3) Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся: 1. философские 2. общенаучные 3. дисциплинарные 4. определяющие	4	1
4.		4) Отличительными признаками научного исследования являются: 1. целенаправленность 2. систематичность 3. строгая доказательность 4. все перечисленные признаки	4	1
5.		5) Укажите, какой критерий научного исследования зависит от времени, конкретных условий и специфических обстоятельств: 1. актуальность 2. теоретическая значимость 3. практическая значимость 4. научная новизна	1	1
6.	Задание открытого типа	_____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.	Метод	3
7.		_____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.	Наука	3
8.		_____ - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.	Методология	3
9.		Осмысление проблемной ситуации трактуется как _____.	установление ее смысла в структуре человеческой деятельности.	3
10.		Методологической рефлексией называют _____.	критический анализ и оценка процесса и результата собственной научно-познавательной деятель-	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ности/деятельности других исследователей.	
ПК-5 - Способен проводить и организовывать научно-исследовательскую деятельность и использовать ее результаты для повышения эффективности образовательного процесса.				
1.	Задание закрытого типа	Замысел исследования – это... 1. основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы 2. литературное оформление результатов исследования 3. накопление фактического материала	1	1
2.		Методика научного исследования представляет собой: 1. систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования 2. систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов 3. совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности 4. способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений 5. все перечисленные определения.	5	1
3.		Разработка гипотезы происходит на _____ этапе научного исследования. 1. втором 2. исследовательском 3. подготовительном 4. заключительном	3	1
4.		Объект научного исследования – это... 1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 2. то, что не получается у автора научного исследования 3. источник информации, необходимой для исследования 4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования	3	1
5.		Предмет научного исследова-	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>ния – это...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. то, что предстоит открыть, доказать, нечто неизвестное в науке 2. то, что не получается у автора научного исследования 3. источник информации, необходимой для исследования 4. более конкретный источник информации, необходимой для исследования; то, что находится в границах предмета. 		
6.	Задание открытого типа	<p>Приведены множества различных типов расчетных задач по химии. По какому признаку (расчеты по химическим формулам Ф, расчеты по химическим уравнениям У, задачи на растворы Р, задачи на вывод химических формул ВФ) они сгруппированы во множества?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нахождение молекулярной формулы вещества в газообразном состоянии. 2. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. 2. Вычисление относительных молекулярных масс веществ по химическим формулам. Вычисление относительной плотности газов. 4. Вычисление по химическим уравнениям массы или количества вещества по известным массе или количеству одного из вступающих или получающихся в реакции веществ. Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление по химическим уравнениям объемов газов по известному количеству одного из вступающих в реакцию веществ или получающихся в результате ее. Расчеты объемных отношений газов по химическим уравнениям. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ взято в избытке. Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции по сравнению с теоретически 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ВФ 2. Р 3. Ф 4. У 	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		возможным. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.		
7.		Достоинства интегративно-модульных карточек: 1) ... содержания; 2) ... существенной химической информации; 3) ... выполняемых функций; 4) ... характер; 5) ... времени; 6) психологический ... и др.	1) интегративность содержания; 2) компактность существенной химической информации; 3) универсальность выполняемых функций; 4) долгоиграющий характер; 5) экономия времени; 6) психологический комфорт и др.	3
8.		Форма организации обучения химии – дидактическая ... , представляющая собой внешнее выражение целостной взаимодействия субъектов по достижению заданной образовательной цели.	конструкция	3
9.		В ... классе проверяется качество усвоения учащимися следующих ... умений: вычислять массу, объем или количество вещества по известным данным об исходных веществах, одно из которых дано в избытке или содержит примеси.	В 9 классе проверяется качество усвоения учащимися следующих расчетных умений: вычислять массу, объем или количество вещества по известным данным об исходных веществах, одно из которых дано в избытке или содержит примеси.	3
10.		Интеграционные процессы - это процессы закономерной, непрерывно последовательной смены следующих друг за другом ключевых моментов становления ... из множества ранее разобщенных компонентов.	целостности	3

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Выполнение проектной работы</i>	5	5	по расписанию
2.	<i>Решение задач</i>	5	35	по расписанию
Всего			40	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	0,2	2,4	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	0,3	3,6	
5.	<i>Творческий подход к выполнению заданий</i>	0,1	4	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
6.	<i>Экзамен</i>	50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Матвеева Э.Ф. Химический эксперимент на занятиях по методике преподавания химии: учеб.-метод. пособ. ... 04.03.01 Химия. Профиль "Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность", 04.03.01 Химия. Профиль "Нефтехимия", 04.03.01 Химия. Профиль "Органическая и биорганическая химия", 04.03.01 Химия "Преподаватель основной школы". 44.03.05 Педагогическое образование. Профиль "Химия и биология", 44.04.01 Педагогическое образование. Программа "Химическое образование", 04.04.01 Химия. Программа "Зеленая химия" . - Астрахань: Астраханский ун-т, 2016. - 170 с.

2. Александрова Т.П., Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Александрова Т.П. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 48 с. - ISBN 978-5-7782-2850-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228504.html>
3. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов. - М.: Мир, 2003. - 683 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Валова В.Д., Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: Практикум / В.Д. Валова (Копылова), Л.Т. Абесадзе - М.: Дашков и К, 2016. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017513.html>
2. Горболетова Г.Г, Учебно-методическое пособие по спектральным методам анализа для студентов магистратуры [Электронный ресурс] / Горболетова Г.Г, Чернявская Н.В, Базанов М.И., Лыткин А.И / - Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. - 149 с. - ISBN - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_026.html
3. Кондратюк Т.А., Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии. - Красноярск: СФУ, 2014. - 232 с. -URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830897.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).