



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым**

**«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра технологического образования

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Р.И. Сулейманов

07 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Р.И. Сулейманов

07 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.05 «Физико-химические методы анализа»

направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
магистерская программа «Инновации и управление в химическом образовании»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.05 «Физико-химические методы анализа» для магистров направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Магистерская программа «Инновации и управление в химическом образовании» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126.

Составитель

рабочей программы _____ И.Э. Аметов, доц.
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологического образования
от 07 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Р.И. Сулейманов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета
психологии и педагогического образования
от 07 марта 2025 г., протокол № 7

Председатель УМК _____ Л.И. Аббасова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.05 «Физико-химические методы анализа» для магистратуры направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Инновации и управление в химическом образовании».

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

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование у обучающихся знаний основ современных методов физического, химического и физико-химического анализа, в приобретении навыков и умений определения качественного и количественного состава анализируемых объектов, интерпретации полученных результатов, навыков научно-исследовательской работы.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- углубление и систематизация физико- химических знаний, необходимых студентам для изучения других дисциплин профиля, а также ряда разделов физики, профессиональных дисциплин и дисциплин специализаций;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями в области физико-химического анализа, необходимых при решении проблем различного характера в области научных исследований и практической деятельности;
- формирование навыков в проведении физико- химического эксперимента, умение выделять конкретное содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности;
- раскрытие роли и места химического, физического и физико-химического анализа в развитии научно-технического прогресса.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.05 «Физико-химические методы анализа» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ПК-1 - Способен применять современные методики и технологии организации и управления образовательной деятельностью, диагностики и оценивания качества образовательного процесса

ПК-2 - Способен осуществлять педагогическую, проектную и исследовательскую деятельность

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- правила командной работы, необходимые условия для эффективной командной работы;
- теорию функционирования образовательных систем и методы управления образовательными системами с учетом имеющихся человеческих и материальных ресурсов и трудовое законодательство в образовательной области;
- теорию и методику осуществления педагогической, проектной и исследовательской деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики по программам основного общего и среднего общего образования по химии;

Уметь:

- планировать, организовать и руководить командной работой и предвидеть результаты личных и коллективных действий;
- планировать и реализовывать вспомогательную деятельность в том числе и внеурочную в рамках инновационных проектов;
- осуществлять педагогическую, проектную и исследовательскую деятельность по программам основного общего и среднего общего

Владеть:

- навыками осуществления деятельности по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели;
- теорией и методикой решения задач организационного и методического обеспечения научных мероприятий и внедрения в учебный процесс инновационных образовательных технологий;
- навыками профессиональной деятельности в области использования педагогических технологий с учетом образовательных потребностей обучающихся;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.02.05 «Физико-химические методы анализа» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
2	108	3	42	18		24			66	ЗаО

Итого по ОФО	108	3	42	18		24			66	
--------------	-----	---	----	----	--	----	--	--	----	--

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1.															
Основы физико-химических методов анализа.	12	2					10								устный опрос
Титриметрия и гравиметрия	30	4		12			14								устный опрос; практическое задание
Спектроскопические методы анализа.	22	4		4			14								устный опрос; практическое задание
Хроматографические методы анализа.	22	4		4			14								устный опрос; практическое задание
Фотометрические методы анализа.	22	4		4			14								устный опрос; практическое задание
Раздел 2.															
Всего часов за 2 семестр	108	18		24			66								
Форма промеж. контроля	Зачёт с оценкой														
Всего часов дисциплине	108	18		24			66								
часов на контроль															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Основы физико-химических методов анализа. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	1. Определение аналитического сигнала. 2. Качественный и количественный анализ. 3. Классификация ошибок. 4. Методы учета погрешностей.			
2.	Титриметрия и гравиметрия <i>Основные вопросы:</i> 1. Титриметрический анализ. 2. Гравиметрический анализ.	Акт.	4	
3.	Спектроскопические методы анализа. <i>Основные вопросы:</i> 1. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. 2. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. 3. Правило аддитивности. 4. Стандартные и исследуемые растворы. 5. Градуировочный график. 6. ИК-спектроскопия.	Акт.	4	
4.	Хроматографические методы анализа. <i>Основные вопросы:</i> 1. Жидкостная хроматография. 2. Газовая хроматография. 3. Газожидкостная хроматография.	Акт.	4	
5.	Фотометрические методы анализа. <i>Основные вопросы:</i> 1. Определение катионов. 2. Определение концентрации растворов.	Акт.	4	
	Итого		18	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Титриметрия и гравиметрия <i>Основные вопросы:</i> 1. Определение концентрации растворов. 2. Расчеты по гравиметрическому анализу. 3. Расчеты по объемному анализу.	Акт.	12	
2.	Спектроскопические методы анализа.	Акт.	4	

	Основные вопросы: 1. Возможности методов спектроскопии. 2. Ограничения спектроскопических методов анализа.			
3.	Хроматографические методы анализа. Основные вопросы: 1. Возможности методов хроматографии. 2. Ограничения хроматографических методов анализа.	Акт.	4	
4.	Фотометрические методы анализа. Основные вопросы: 1. Возможности методов фотометрии. 2. Ограничения фотометрических методов анализа.	Акт.	4	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к зачёту с оценкой.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Основы физико-химических методов анализа. Основные вопросы:	; подготовка к устному опросу	10	

	1. Определение аналитического сигнала. Образец и проба. Качественный и количественный анализ. Интенсивные и экстенсивные свойства. Классификация ошибок и методы учета погрешностей.			
2	Титриметрия и гравиметрия Основные вопросы: 1. Понятие о гравиметрическом и титриметрическом анализе.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	14	
3	Спектроскопические методы анализа. Основные вопросы: 1. Абсорбционная спектрометрия. 2. ИК-спектроскопия. 3. Рефрактометрия.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	14	
4	Хроматографические методы анализа. Основные вопросы: 1. Классификация методов хроматографии. 2. Качественный и количественный анализ.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	14	
5	Фотометрические методы анализа. Основные вопросы: 1. Определение катионов. 2. Определение концентрации растворов.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	14	
	Итого		66	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
УК-3		
Знать	правила командной работы, необходимые условия для эффективной командной работы	устный опрос
Уметь	планировать, организовать и руководить командной работой и предвидеть результаты личных и коллективных действий	практическое задание

Владеть	навыками осуществления деятельности по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели	зачёт с оценкой
ПК-1		
Знать	теорию функционирования образовательных систем и методы управления образовательными системами с учетом имеющихся человеческих и материальных ресурсов и трудовое законодательство в образовательной области	устный опрос
Уметь	планировать и реализовывать вспомогательную деятельность в том числе и внеурочную в рамках инновационных проектов	практическое задание
Владеть	теорией и методикой решения задач организационного и методического обеспечения научных мероприятий и внедрения в учебный процесс инновационных образовательных технологий	зачёт с оценкой
ПК-2		
Знать	теорию и методику осуществления педагогической, проектной и исследовательской деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами и нормами профессиональной этики по программам основного общего и среднего общего образования по химии	устный опрос
Уметь	осуществлять педагогическую, проектную и исследовательскую деятельность по программам основного общего и среднего общего образования по химии	практическое задание
Владеть	навыками профессиональной деятельности в области использования педагогических технологий с учетом образовательных потребностей обучающихся	зачёт с оценкой

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопрос	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями	Вопросы полностью раскрыты
практическое задание	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося	Дан достаточно полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы. Студент владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. В ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент допускает несущественные неточности в определениях.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделить существенные его признаки. Студент демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам.
зачёт с оценкой	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями. Практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено в полном объеме

7.3. 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

7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1.Классификация физико- химических методов анализа. Аналитический сигнал. Экстенсивные и интенсивные методы анализа. Холостая проба.

2.Классификация методов количественного анализа (химические, физические, физико- химические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Источники ошибок количественного анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа.

3.Классификация ошибок количественного анализа. Систематическая ошибка, ее источники. Оценка правильности результатов количественного анализа. Случайные ошибки. Статистическая обработка результатов анализа.

4.Оценка методов анализа по воспроизводимости и правильности. Метрологическая характеристика методов анализа по правильности. Оценка допустимого расхождения результатов параллельных определений.

5.Основные понятия гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический метод).

6.Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (краткая классификация каждого этапа).

7.Осаждаемая и гравиметрическая форма. Условия образования кристаллического и аморфного осадка, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической форме, осадителю, промывной жидкости. Примеры гравиметрических определений.

8.Титриметрические методы анализа. Сущность титриметрии (з. эквивалентов; точка эквивалентности – ТЭ; титрант; конечная точка титрования – КТТ; кривые титрования). Основы кислотно-основного титрования.

9.Атомная спектроскопия. Какие процессы лежат в основе возникновения атомных спектров? Дайте определение спектральной линии, какие спектральные линии бывают, каковы условия их возникновения? Какие спектральные линии называют резонансными?

10.Молекулярно-спектроскопические методы анализа: классификация, на чем основан каждый из методов. Энергетические переходы электронов в молекулах, энергия молекул.

7.3.2. Примерные практические задания

1.Значащие цифры, методы округления. Метрологические и аналитические характеристики: предел обнаружения, сходимость (точность), воспроизводимость, правильность.

2.Выявление грубых погрешностей с помощью Q - критерия. Расчет абсолютной и относительной погрешности. Обработка результатов анализа.

- 3.Выполнение расчетов по весовому анализу (масса навески, гравиметрический фактор, содержание компонента в навеске).
- 4.Выполнение расчетов по объемному анализу (молярная и нормальная концентрация, титр раствора, стандартизация растворов и пр.).
- 5.Характеристика параметров спектров ЭПР и освоение методики расчета g-фактора и констант СТС для параллельной и перпендикулярной ориентаций реального спектра ЭПР.
- 6.Расчеты эффективности хроматографической колонки (ХК) по числу теоретических тарелок, высоты ХК, времени удерживания и удерживаемого объема.
- 7.Подготовка расчета, посуды и реактивов для проведения анализа, изучение схем реакций с разными индикаторами. Приготовление требуемых растворов и проведение титрования водопроводной воды на содержание кальция и магния, расчет.

7.3.3. Вопросы к зачёту с оценкой

- 1.Классификация физико- химических методов анализа.
- 2.Аналитический сигнал.
- 3.Экстенсивные и интенсивные методы анализа.
- 4.Холостая проба.
- 5.Классификация методов количественного анализа (химические, физические, физико- химические, биологические).
- 6.Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.
- 7.Источники ошибок количественного анализа.
- 8.Правильность и воспроизводимость результатов анализа.
- 9.Классификация ошибок количественного анализа.
- 10.Систематическая ошибка, ее источники.
- 11.Оценка правильности результатов количественного анализа.
- 12.Случайные ошибки.
- 13.Статистическая обработка результатов анализа.
- 14.Основные понятия гравиметрического анализа.
- 15.Классификация методов гравиметрического анализа (осаждения, отгонки, выделения, термогравиметрический метод).
- 16.Метод осаждения.
- 17.Основные этапы гравиметрического определения (краткая классификация каждого этапа).
- 18.Осаждаемая и гравиметрическая форма. Условия образования кристаллического и аморфного осадка, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической форме, осадителю, промывной жидкости. Примеры гравиметрических определений.

- 19.Сущность титриметрии (точка эквивалентности – ТЭ; титрант; конечная точка титрования – КТТ; кривые титрования). Основы кислотно-основного титрования.
- 20.Классификация спектроскопических методов анализа. Электромагнитный спектр, его характеристика в интервале длин волн.
- 21.Классификация атомно-спектроскопических методов анализа. Характеристика энергетических переходов электронов в атоме, разрешенные и неразрешенные переходы. Оптические спектры.
- 22.Какие процессы лежат в основе возникновения атомных спектров? Спектральные линии. Какие спектральные линии называют резонансными?
- 23.Молекулярно-спектроскопические методы анализа: классификация, на чем основан каждый из методов. Энергетические переходы электронов в молекулах, энергия молекул.
- 24.Спектроскопия в УФ и видимой областях. Закон Бугера-Ламберта-Бера в экспоненциальной и логарифмической формах. Оптическая плотность и коэффициенты пропускания и поглощения.
- 25.Спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Принцип оптической схемы спектрофотометра. Области практического применения.
- 26.Хроматографические методы анализа: определение, классификация, суть метода.
- 27.Теория хроматографии: время удерживания, индекс удерживания, теоретическая тарелка – мера эффективности колонки.
- 28.Жидкостная ионообменная хроматография: сущность метода, области применения.
- 29.Колоночная хроматография (жидкостная, газовая): сущность метода, условия проведения анализа, области применения.
- 30.Явление люминесценции. Способы возбуждения и виды люминесценции. Электронные переходы при люминесценции. Тушение люминесценции. Области применения.

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

7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.3. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Физико-химические методы анализа» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачёт выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Г. Н. Дударева, Е. А. Анциферов, Л. А. Бегунова, В. И. Дударев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-8038-1315-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216926 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/156513
2.	Дураков, С. А. Физико-химические методы анализа. Хроматография. Практикум : учебное пособие / С. А. Дураков, С. В. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 47 с. — ISBN 978-5-7339-1630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265556 (дата обращения: 04.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168003
3.	Дятлов, В. А. Физико-химические методы анализа. ИК-спектроскопия. Практикум : учебное пособие / В. А. Дятлов, Т. А. Гребенева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 37 с. — ISBN 978-5-7339-1631-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265559 (дата обращения: 04.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/180061
4.	Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / С. Л. Березина, В. Н. Горячева, Е. А. Елисеева, Т. И. Шабатина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-5411-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205403 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	практикум	http://www.iprbbookshop.ru/95352

5.	Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / С. Л. Березина, В. Н. Горячева, Е. А. Елисеева, Т. И. Шабатина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7038-5339-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205664 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	практикум	http://www.iprbbookshop.ru/95352
----	---	-----------	---

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Аминова, Э. К. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / Э. К. Аминова. — Уфа: УГНТУ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-7831-1800-5.	Методические указания и рекомендации	https://e.lanbook.com/book/103503
2.	Физико-химические методы анализа: сборник вопросов, задач и тестовых заданий: учебное пособие / Л. А. Дрыгунова, О. Л. Мезенцева, С. В. Кривошеков, М. В. Белоусов. — Томск: СибГМУ, 2023. — 114 с. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/295973
3.	Якимова, И. Д. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: лабораторный практикум : учебное пособие / И. Д. Якимова. — Пермь : ПГАТУ, 2024. — 197 с. — ISBN 978-5-94279-614-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/420713 (дата обращения: 25.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/420713

4.	Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие / Н. В. Громов, И. А. Лукоянов. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-7782-4975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404264 (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/404264
5.	Короткая, Е. В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Е. В. Короткая, О. В. Беляева, Н. В. Гора. — Кемерово : КемГУ, 2023. — 173 с. — ISBN 978-58353-3061-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/424553 (дата обращения: 03.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/424553

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;
- раздаточный материал для проведения групповой работы.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)