



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.ДВ.02.02 «Химические методы анализа объектов окружающей среды»**

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.ДВ.02.02 «Химические методы анализа объектов окружающей среды» 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.

Составители

рабочей программы \_\_\_\_\_ В.Н. Устименко, доц.

подпись

\_\_\_\_\_ О.В. Исаева, преп.

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.ДВ.02.02 «Химические методы анализа объектов окружающей среды» 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):***

- освоение студентами основных подходов к анализу природных объектов: воздуха, вод, почв, как основных компонентов, так и элементов-токсикантов;
- формирование комплекса знаний о принципах и возможностях современных инструментальных методов исследования почвы, воздуха, продуктов питания, водных ресурсов и других объектов окружающей среды;
- формирование комплекса знаний принципов, методов аналитического контроля объектов окружающей среды и практических навыков в проведении химических анализов.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- обоснование системного подхода в химико-биологическом мониторинге;
- выявление специфики мониторинга для оценки различных состояний окружающей среды;
- ознакомление с основными методами химического и биохимического мониторинга.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «Химические методы анализа объектов окружающей среды» направлен на формирование следующих компетенций:

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

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**Знать:**

- правила командной работы; необходимые условия для эффективной командной работы.
- современные средства информационно-коммуникационных технологий.

**Уметь:**

- планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; организовывать обсуждение разных идей и мнений; предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий; организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
- использовать современные средства информационно-коммуникационные технологии для академического и профессионального взаимодействия.

#### **Владеть:**

- навыками осуществления деятельности по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели.
- современными коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.02 «Химические методы анализа объектов окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору 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		
3	108	3	20	8		12			88	За
Итого по ОФО	108	3	20	8		12			88	

**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

Тема 1. Классификация химических методов анализа объектов окружающей среды, их роль в химическом мониторинге и природопользовании.	12	2		2			8										устный опрос
Тема 2. Титриметрические методы анализа. Их особенности.	32	2		4			26										доклад
Тема 3. Пробоотбор и подготовка проб к анализу.	28	2		2			24										устный опрос
Тема 4. Современные физико-химические (инструментальные) методы анализа.	36	2		4			30										доклад
Всего часов за 3 семестр	108	8		12			88										
Форма промеж. контроля	Зачет																
<b>Всего часов дисциплине</b>	108	8		12			88										
часов на контроль																	

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Классификация химических методов анализа объектов окружающей среды, их роль в химическом мониторинге и природопользовании. <i>Основные вопросы:</i> Аналитический контроль объектов окружающей среды как наука и дисциплина. Основные понятия качественного химического анализа Качественные реакции на основные катионы и анионы.	Акт./ Интеракт.	2	

	Гравиметрический анализ, его методы, преимущества и недостатки. Определение влажности объектов окружающей среды. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Точность гравиметрических методов.			
2.	Тема 2. Титриметрические методы анализа. Их особенности. <i>Основные вопросы:</i> Титриметрия, её сущность, основные понятия, термины, величины, расчетные формулы. Методы титриметрического анализа. Алкалометрическое титрование при определении содержания органических кислот.	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Тема 3. Пробоотбор и подготовка проб к <i>Основные вопросы:</i> Методы отбора проб и пробоподготовки природных объектов, подготовка к химическому анализу. Разделение и Метрология и метрологические характеристики в аналитическом контроле объектов окружающей среды. Критерий воспроизводимости и виды погрешностей результатов, способы их учета. Токсикологический анализ. Метод скрининга.	Акт./ Интеракт.	2	
4.	Тема 4. Современные физико-химические (инструментальные) методы анализа. <i>Основные вопросы:</i> Электрохимические виды анализа. Вольтамперометрия. Потенциометрия. Кондуктометрия. Капиллярный электрофорез. Анализ на основе жидкостной хроматографии. Эмиссионная спектро-фотометрия. Абсорбционная спектро-фотометрия.	Акт./ Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Классификация химических методов анализа объектов окружающей среды, их роль в химическом мониторинге и природопользовании. <i>Основные вопросы:</i> Аналитическая классификация катионов и её связь с периодической системой элементов. Особенности кислотно-основной классификации катионов.	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Тема 2. Титриметрические методы анализа. Их особенности. <i>Основные вопросы:</i> Особенности титриметрии водных растворов. Особенности титриметрии неводных Особенности кинетических методов анализа.	Акт./ Интеракт.	4	
3.	Тема 3. Пробоотбор и подготовка проб к анализу. <i>Основные вопросы:</i> Особенности пробо-отбора из почв. Особенности пробо-отбора из водных Особенности пробо-отбора из воздуха.	Акт./ Интеракт.	2	
4.	Тема 4. Современные физико-химические (инструментальные) методы анализа. <i>Основные вопросы:</i> Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах. Структура атомных и молекулярных спектров. Молекулярно-абсорбционный спектральный анализ.	Акт./ Интеракт.	4	
<b>Итого</b>				

### 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 доклада; подготовка к устному опросу; подготовка к зачету.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Классификация химических методов анализа объектов окружающей среды, их роль в химическом мониторинге и природопользовании. Основные вопросы: Применение комплексонометрии в анализе почв, воды, удобрений. Дихроматометрическое титрование, сущность, применение. Химические тест-методы анализа. Особенности анализа воздуха, его значение.	подготовка к устному опросу; подготовка доклада	8	
2	Тема 2. Титриметрические методы анализа. Их особенности. Основные вопросы: Титриметрический анализ в агрохимии, почвоведении, зоотехнии. Гравиметрический анализ в агрохимии, почвоведении, зоотехнии. Алкалиметрическое титрование, его значение и применение.	подготовка доклада	26	
3	Тема 3. Пробоотбор и подготовка проб к анализу. Основные вопросы: Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков, приборы и приспособления для отбора проб, научные	подготовка доклада; подготовка к устному опросу	24	

	Отбор проб почвы, донных отложений, значение и практическое применение в сельскохозяйственном производстве. Подготовка проб объектов окружающей среды, интенсификация способа кислотной минерализации проб.			
4	Тема 4. Современные физико-химические (инструментальные) методы анализа. Основные вопросы: Электрохимически активированная вола – анолит, её получение, свойства, состав, значение и применение. Аналитический контроль содержания тяжёлых металлов в объектах окружающей среды. Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах.	подготовка доклада; подготовка к устному опросу	30	
	<b>Итого</b>		<b>88</b>	

## 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
<b>УК-3</b>		
<b>Знать</b>	правила командной работы; необходимые условия для эффективной командной работы.	устный опрос
<b>Уметь</b>	планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; организовывать обсуждение разных идей и мнений; предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий; организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	доклад

<b>Владеть</b>	навыками осуществления деятельности по организации и руководству работой команды для достижения поставленной цели.	зачет
<b>УК-4</b>		
<b>Знать</b>	современные средства информационно-коммуникационных технологий.	устный опрос
<b>Уметь</b>	использовать современные средства информационно-коммуникационные технологии для академического и профессионального взаимодействия.	доклад
<b>Владеть</b>	современными коммуникативными технологиями, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	зачет

## 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
доклад	Тема доклада не раскрыта.	Тема доклада раскрыта частично - не более 3 замечаний	Тема доклада раскрыта частично - не более 2 замечаний.	Тема доклада раскрыта.
устный опрос	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
зачет	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.

### **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 темы для доклада**

1. Электрохимический анализ. Вольтамперометрия. Капиллярный электрофорез.
2. Анализ на основе жидкостной хроматографии.
3. Эмиссионная спектро-фотометрия
4. Абсорбционная спектро-фотометрия.

#### **7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков, приборы и приспособления для отбора проб, научные рекомендации.
2. Отбор проб почвы, донных отложений, значение и практическое применение в сельскохозяйственном производстве.
3. Методы пробо-подготовки растительных материалов, значение пробо-отбора на практике.
4. Подготовка проб объектов окружающей среды, интенсификация способа кислотной минерализации проб.
5. Подготовка проб объектов окружающей среды, сухое озоленин для определения неорганических веществ.
6. Фотохимический способ пробо-подготовки, применение УФ-излучения при подготовке проб объектов окружающей среды.
7. Тяжёлые металлы, как загрязнители атмосферы, обнаружение их катионов и возможности очистки.
8. Самоочищение объектов окружающей среды, его значение и применение.
9. Природные воды, их основные компоненты, роль в жизнедеятельности растительных систем.
10. Методы разделения и концентрирования в аналитическом контроле объектов окружающей среды.

#### **7.3.3. Вопросы к зачету**

1. Аналитический контроль объектов окружающей среды как наука и дисциплина. Её задачи и значение.
2. Методы аналитического контроля объектов окружающей среды. Качественный и количественный анализ.

3. Роль аналитической науки в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, техники и в контроле технологических процессов.
4. Теоретические основы и практическое значение аналитического контроля объектов окружающей среды.
5. Химическое равновесие в гомогенных системах.
6. Закон действующих масс и его применение к обратимым химическим реакциям. Химическое равновесие, константа равновесия.
7. Ионные равновесия в растворах электролитов. Константа и степень диссоциации слабого электролита.
8. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Вычисление рН и рОН кислот и оснований.
9. Термодинамическая константа равновесия. Буферные растворы, их состав.
10. Механизм буферного действия и буферная ёмкость. Вычисление рН буферных растворов.
11. Равновесия в водных растворах гидролизующихся солей. Количественные характеристики гидролиза. Реакции гидролиза в химическом анализе.
12. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
13. Равновесие в системе «осадок-насыщенный раствор». Правило произведения растворимости (ПР).
14. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Влияние одноименного иона. Солевой эффект.
15. Основные принципы качественного анализа. Аналитические реакции в качественном анализе.
16. Способы выполнения аналитических реакций. Чувствительность и селективность аналитических реакций.
17. Аналитическая классификация катионов и анионов. Групповые реагенты.
18. Дробный и систематический анализ катионов. Анализ анионов.
19. Количественный анализ. Гравиметрический (весовой) анализ. Сущность и основные этапы весового анализа. Осаждаемая и весовая формы, требования к
20. Образование осадка. Механизм соосаждения. Вычисление в весовом анализе. Факторы пересчёта.
21. Титриметрический (объёмный) анализ. Сущность объёмного анализа. Классификация титриметрических методов. Способы титрования.
22. Кривые титрования. Скачок титрования и точка эквивалентности. Вычисления в объёмном анализе.
23. Метод кислотно-основного титрования. Сущность и возможности метода.
24. Стандартные растворы в методе нейтрализации. Индикаторы кислотно-основного титрования, требования к ним.
25. Ионно-хромофорная теория индикаторов. Основное уравнение индикатора. Интервал перехода и показатель титрования.

- 26.Кривые титрования в методе нейтрализации. Выбор индикатора. Порядок титрования. Примеры определений по методу нейтрализации.
- 27.Окислительно-восстановительное титрование. Особенности окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.
- 28.Кривые окислительно-восстановительного титрования. Сущность методов редокси-метрии: перманганато-метрии иодометрии, дихромато-метрии.
- 29.Первичные и вторичные стандарты в редоксиметрии. Определение точки эквивалентности в различных методах. Примеры определений.
- 30.Методы осаждения. Сущность и методы осадительного титрования. Аргентометрическое титрование.
- 31.Кривые осадительного титрования. Методы установления точки
- 32.Общая характеристика методов комплексообразования: ртури-метрия, комплексонометрия.
- 33.Комплексоны, применяемые в анализе, их особенности.
- 34.Индикаторы метода (металл-индикаторы). Способы хелато-метрического титрования.
- 35.Аналитическая классификация катионов и их связь с периодической системой Д.И. Менделеева.
- 36.Элементный анализ. Анализ функциональных групп.
- 37.Аналитическая классификация анионов. Их разделение.
- 38.Количественный анализ. Классификация методов и их задачи.
- 39.Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование в решении практических задач.
- 40.Окислительно-восстановительное титрование на практике. Привести
- 41.Структурный анализ: классификация методов и их задачи.
- 42.Кривые титрования разной силы кислот и оснований, их особенности и значение в проведении кислотно-основного титрования.
- 43.Комплексоно-метрическое титрование, его значение и применение.
- 44.Стандартные и стандартизированные растворы. Примеры их, расчёты концентрации при приготовлении и стандартизации растворов.
- 45.Сущность кинетических методов анализа.

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

**7.4.1. Оценивание доклада**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Степень раскрытия темы:	Тема доклада раскрыта частично	Тема доклада раскрыта не полностью	Тема доклада раскрыта
Объем использованной научной литературы	Объем научной литературы не достаточный, менее 8 источников	Объем научной литературы достаточный – 8-10 источников	Объем научной литературы достаточный более 10 источников
Достоверность информации в докладе (точность, обоснованность, наличие ссылок на источники первичной информации)	Есть замечания по ссылкам на источники первичной информации	Есть некоторые неточности, но в целом информация достоверна	Достоверна. Есть ссылки на источники первичной информации
Необходимость и достаточность информации	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: 3 и более замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: не более 2 замечаний	Приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада

#### 7.4.2. Оценка 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

#### 7.4.3. Оценка зачета

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 «Химические методы анализа объектов окружающей среды» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет 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
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	

Компетенция не сформирована

не зачтено

## 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.	Кузнецов, С. А. Электрохимические методы исследования химических реакций: учебное пособие / С. А. Кузнецов. — Мурманск: МГТУ, 2022. — 114 с. — ISBN 978-5-907368-35-4. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/162039">https://e.lanbook.com/book/162039</a>
2.	Береснева, Е. В. Общие вопросы методики обучения химии : учебное пособие / Е. В. Береснева. - Киров : ВятГУ, 2017. - 201 с.	учебное пособие	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/71865">http://www.iprbbookshop.ru/71865</a>
3.	Ангелина, И. А. Методология и методы научных исследований: учебное пособие / И. А. Ангелина. - Донецк:ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2019. - 179 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/167600">https://e.lanbook.com/book/167600</a>
4.	Голубева, А. И. Методология научного исследования: учебно-методическое пособие / А. И. Голубева. — Ярославль: Ярославская ГСХА, 2019. — 72 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/199742">https://e.lanbook.com/book/199742</a>
5.	Айзина, Ю. А. Теория химического эксперимента : учебное пособие / Ю. А. Айзина. — Иркутск : ИРНИТУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-8038-1278-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/217232">https://e.lanbook.com/book/217232</a> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/63795">https://e.lanbook.com/book/63795</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
-------	----------------------------	--	----------------

1.	Исляйкин, М. К. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Материальные расчеты, термодинамика, кинетика и катализ органических реакций : учебное пособие / М. К. Исляйкин. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/127515">https://e.lanbook.com/book/127515</a> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/186825">https://e.lanbook.com/book/186825</a>
----	--	-----------------	---

### 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](http://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»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### 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 доклада; подготовка к устному опросу; подготовка к зачету.

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

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 доклада**

Требования к оформлению и содержанию доклада.

Структура доклада:

**Титульный лист** содержит следующие атрибуты:

- в верхней части титульного листа помещается наименование учреждения (без сокращений), в котором выполнена работа;
- в середине листа указывается тема работы;
- ниже справа - сведения об авторе работы (ФИО (полностью) с указанием курса, специальности) и руководителе (ФИО (полностью), должность);
- внизу по центру указываются место и год выполнения работы.

Титульный лист не нумеруется, но учитывается как первая страница.

**Оглавление** – это вторая страница работы. Здесь последовательно приводят все заголовки разделов текста и указывают страницы, с которых эти разделы начинаются. В содержании оглавления все названия глав и параграфов должны быть приведены в той же последовательности, с которой начинается изложение содержания этого текста в работе без слова «стр.» / «страница». Главы нумеруются римскими цифрами, параграфы – арабскими.

**Введение** (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется его значимость и актуальность, указывается цель и задачи доклада, дается характеристика исследуемой литературы).

**Основная часть** (основной материал по теме; может быть поделена на разделы, каждый из которых, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего раздела).

**Заключение** (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации, указываются перспективы исследования проблемы).

**Список литературы.** Количество источников литературы - не менее пяти. Отдельным (нумеруемым) источником считается как статья в журнале, сборнике, так и книга. Таким образом, один сборник может оказаться упомянутым в списке литературы 2 – 3 раза, если вы использовали в работе 2 – 3 статьи разных авторов из одного сборника.

**Приложение** (таблицы, схемы, графики, иллюстративный материал и т.д.) – необязательная часть.

Требования к оформлению текста доклада

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Объем работы должен составлять не более 20 страниц машинописного текста (компьютерный набор) на одной стороне листа формата А4, без учета страниц приложения.

Текст исследовательской работы печатается в редакторе Word, интервал – полуторный, шрифт Times New Roman, кегль – 14, ориентация – книжная. Отступ от левого края – 3 см, правый – 1,5 см; верхний и нижний – по 2 см; красная строка – 1 см.; выравнивание по ширине.

Затекстовые ссылки оформляются квадратными скобками, в которых указывается порядковый номер первоисточника в алфавитном списке литературы, расположенном в конце работы, а через запятую указывается номер страницы. Например [11, 35].

Заголовки печатаются по центру 16-м размером шрифта. Заголовки выделяются жирным шрифтом, подзаголовки – жирным курсивом; заголовки и подзаголовки отделяются одним отступом от общего текста сверху и снизу. После названия темы, подраздела, главы, параграфа (таблицы, рисунка) точка не ставится.

Страницы работы должны быть пронумерованы; их последовательность должна соответствовать плану работы. Нумерация начинается с 2 страницы. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу нижнего поля страницы. Титульный лист не нумеруется.

Каждая часть работы (введение, основная часть, заключение) печатается с нового листа, разделы основной части – как единое целое.

Должна быть соблюдена алфавитная последовательность написания библиографического аппарата.

Оформление не должно включать излишеств, в том числе: различных цветов текста, не относящихся к пониманию работы рисунков, больших и вычурных шрифтов и т.п.

### **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 зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

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

### **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  
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:

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 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) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-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 потери 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)