

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык»  
Направление подготовки: 04.04.01. Химия (уровень магистратуры)

Составитель аннотации к.п.н., ст.преп. Мерешкова З. И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью освоения учебной дисциплины «Иностранный язык(английский)» является:</b> овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	<p>Дисциплина «Иностранный язык(английский)» относится к базовой части дисциплин (модули); изучается в 1,2 семестрах.</p> <p>Дисциплина «Иностранный язык (английский)» по программе магистратуры реализуется как продолжение обязательного курса иностранного языка программ бакалавра и предполагает обучение иностранному языку на третьем этапе в объеме необходимом для подготовки дипломированного магистра.</p> <p>Курс дисциплины «Иностранный язык (английский)» ориентирован на подготовку магистров с соответствующим владением иностранным языком, его содержание обусловлено соответствующим квалификационными требованиями.</p> <p>После успешного завершения обучения дисциплины студент имеет возможность изучить дисциплины как общенаучного, так и профессионального блока за счет привлечения зарубежных источников.</p> <p>Таким образом, английский язык становится рабочим инструментом, позволяющим выпускнику постоянно совершенствовать свои знания, изучая современную иностранную литературу по соответствующей специальности.</p> <p>Наличие высокой коммуникативной компетенции дает возможность выпускнику вести плодотворную деятельность по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующих и смежных областях науки и техники, а также в сфере делового профессионального общения.</p>
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);</li><li>- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной</li></ul>

	деятельности (ОПК-4);
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема 1. Введение в терминологию специальности.</b> Роль терминов в научном познании и профессиональном общении.</p> <p><b>Тема 2. Стратегии устного и письменного перевода.</b> Использование справочных материалов при переводе. Перевод профессионально-ориентированных текстов.</p> <p><b>Тема 3. Предпереводческий анализ текста</b> Технология предпереводческого анализа. Лексические, синтаксические, стилистические и грамматические средства различных типов текста.</p> <p><b>Тема 4. Технологии машинного перевода</b> Специфика (преимущество и недостатки) машинного перевода (комплекс упражнений для обучения машинному переводу). Электронные словари.</p> <p><b>Тема 5. Аннотирование и реферирование</b> Аннотирование профессионально-ориентированных текстов. Виды компрессии текстов. Реферат.</p> <p><b>Тема 6. Моя научная работа.</b> Клише научного стиля. Особенности презентации исследовательской работы</p> <p><b>Тема 7. Деловая переписка.</b> Структурно-семантические особенности делового письма. Структурно-семантические особенности мотивированного письма.</p> <p><b>Тема 8. Деловое общение по телефону</b> Этикет общения по телефону.</p> <p><b>Тема 9. Международное научное сотрудничество</b> Прагматические принципы обмена информацией профессионального характера. Особенности международного речевого поведения.</p> <p><b>Тема 10. Научная конференция.</b> Типы конференций. Особенности языкового оформления разных типов научных конференций.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• функциональные особенности устных и письменных профессионально-ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера;</li> <li>• требования к оформлению документации (в пределах программы), принятые в профессиональной коммуникации и в странах Европы и изучаемого языка;</li> <li>• мировые стандарты ведения научно-исследовательской деятельности;</li> </ul> <p>правила профессиональной этики, характерные для профессионального общения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общепринятые (российские и зарубежные) требования к оформлению научных трудов и прочих работ, связанных с</li> </ul>

	<p>исследовательской деятельностью.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять устную и письменную коммуникацию в целях научного академического и коммерческого общения на таких мероприятиях как доклад на конференции, презентация, дебаты, круглый стол, выставки, реклама и пр.) на иностранном</li> <li>• писать научные статьи и тезисы;</li> <li>• работать с аутентичной литературой профессионально ориентированного характера и обрабатывать полученную информацию;</li> <li>• производить различные логические операции (анализ, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование);</li> <li>• понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками обработки большого объема иноязычной информации с целью сбора материала для написания магистерской диссертации или её раздела на изучаемом языке;</li> <li>• навыками оформления заявок на гранты и стажировки по программам академической мобильности;</li> <li>• навыками написания работ на иностранном языке для публикации в зарубежных журналах.</li> </ul>																															
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="595 1160 983 1234">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="983 1160 1102 1234">Всего часов</th> <th data-bbox="1102 1160 1281 1234">1 семестр</th> <th data-bbox="1281 1160 1495 1234">2 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="595 1234 983 1341">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="983 1234 1102 1341">180</td> <td data-bbox="1102 1234 1281 1341">81</td> <td data-bbox="1281 1234 1495 1341">99</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1341 983 1431">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="983 1341 1102 1431">72</td> <td data-bbox="1102 1341 1281 1431">38</td> <td data-bbox="1281 1341 1495 1431">34</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1431 983 1545">Практические занятия (ПЗ)</td> <td data-bbox="983 1431 1102 1545">68</td> <td data-bbox="1102 1431 1281 1545">36</td> <td data-bbox="1281 1431 1495 1545">32</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1545 983 1677">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="983 1545 1102 1677">4</td> <td data-bbox="1102 1545 1281 1677">2</td> <td data-bbox="1281 1545 1495 1677">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1677 983 1771">Самостоятельная работа</td> <td data-bbox="983 1677 1102 1771">72</td> <td data-bbox="1102 1677 1281 1771">43</td> <td data-bbox="1281 1677 1495 1771">29</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1771 983 1854">Контроль</td> <td data-bbox="983 1771 1102 1854">36</td> <td data-bbox="1102 1771 1281 1854">-</td> <td data-bbox="1281 1771 1495 1854">36</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	180	81	99	Аудиторные занятия	72	38	34	Практические занятия (ПЗ)	68	36	32	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2	Самостоятельная работа	72	43	29	Контроль	36	-	36			
Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр																													
Общая трудоемкость дисциплины	180	81	99																													
Аудиторные занятия	72	38	34																													
Практические занятия (ПЗ)	68	36	32																													
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2																													
Самостоятельная работа	72	43	29																													
Контроль	36	-	36																													
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии,</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p><a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>  <a href="http://www.dlib.eastview.com">http://www.dlib.eastview.com</a>  <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_British_Isles">http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_British_Isles;</a>  <a href="http://WWW.WINDOWV.edu.ru">WWW.WINDOWV.edu.ru</a></p>																															

<p><b>программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><a href="http://WWW.elibrary.ru">WWW.elibrary.ru</a>  <a href="http://WWW.biblioclub.ru">WWW.biblioclub.ru</a>  <a href="http://linguaeterna.com/ru/lexi.php">http://linguaeterna.com/ru/lexi.php</a>  <a href="http://www.languages-study">http://www.languages-study</a>.</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Лекции: презентации</li> <li>2) Контрольные тесты</li> <li>3) Тематика рефератов</li> <li>4) Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, рефераты</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>2 семестр - зачет, 3 семестр – экзамен</p>

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Философские проблемы химии»  
Направление подготовки: 04.04.01. Химия (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации д.ф.н. профессор Танкиев А.Х.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Философские проблемы химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- раскрытие специфики научного знания, выявление тенденций и закономерностей его развития;</li><li>- анализ важнейших философских и методологических проблем современной химии;</li><li>- формирование основных представлений о философских проблемах химии.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Философские проблемы химии» относится к дисциплинам базовой части Блок 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, изучается в 3 семестре. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философские проблемы химии» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия», «Экономика», «Квантовая химия», «Строение вещества». Дисциплина «Философские проблемы химии» выступает методологической основой в изучении цикла специальных дисциплин. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения курса, необходимы при выполнении научно-исследовательской работы и защите выпускной квалификационной работы.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);</li><li>- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).</li></ul>

<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Возникновение науки: социокультурные условия и предпосылки. Античная наука. Особенности античного типа научности: созерцательность, имманентная самодостаточность логическая доказательность, системность, методологическая рефлексивность, демократизм. Неразрывная связь античной науки и философии. Основные достижения античного этапа развития науки в области химии, математики, логики, астрономии, математики, физики.</p> <p>Средневековый этап развития науки. Классический этап развития науки (XVII-XIX вв.). Развитие науки в конце XIX-начале XX в. Взаимодействие химии с другими науками в их историческом развитии. Химия и философия. Химия и математика. Химия и физика. Химия и геология. Химия, биология и медицина. Химия и общественные науки.</p> <p>Современные философские проблемы химии. Специфика философии химии. Историческое осмысление науки как существенный компонент философских вопросов химии. Тесное взаимодействие химии с естественными науками.</p> <p>Концептуальные системы в химии. Эволюция концептуальных систем. Учение об элементах как исторически первый тип концептуальной системы.</p> <p>Структурные теории в химии. Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии. Атомно-молекулярное учение как теоретическая основа структурных теорий.</p> <p>Кинетические теории в химии. Исследования организации химических систем. Принципы самоорганизации и синергетики в химической кинетике. Роль атомно-молекулярного учения для кинетических теорий.</p> <p>Тенденции физикализации химии. Этапы физикализации. Редукция и редукционизм в химии, их формы.</p> <p>Приближенные методы в химии. Проблема смысла и значения приближенных методов. Специфика приближенных методов, применяемых в химии.</p> <p>Наука и ценности. Виды ценностей: когнитивные и социальные ценности. Ценности контроля над объектами исследования и использованием научного знания. Ценности контроля и процессы глобализации в научной практике.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность философского мышления;</li> <li>- этапы формирования и развития истории философии химии;</li> <li>- изменения в образовании в контексте объективных тенденций развития науки и общества;</li> <li>- методологические принципы изучения философии.</li> </ul>

	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять основной круг философских проблем, логику формирования и развития философской мысли;</li> <li>- раскрывать фундаментальные способы усвоения и осмысления ключевых философских проблем;</li> <li>- анализировать общее и особенное в характере и способах решения философских проблем, использовать полученные знания в изучении химических дисциплин;</li> <li>- выдвигать цели направления научного исследования, оценивать актуальность и новизну научного исследования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знанием основных концепций философии, знанием ключевых понятий и способов осмысления и усвоения фундаментальной философской проблематики;</li> <li>- способностью к изменению и проектированию своего своего научного и профессионального профиля.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>44</p>	<p>44</p>
	<p>Лекции</p>	<p>28</p>	<p>28</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>14</p>	<p>14</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>28</p>	<p>28</p>
	<p><b>Используемые ресурсы информационно-теле-коммуникационной се-ти «Internet», информационные технологии, программные средства и информа-ционно-</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Цифровая библиотека по философии</u> <a href="http://filosof.historic.ru">http://filosof.historic.ru</a></li> <li>2. <u>Философия– Библиотека Гумер</u> <a href="http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos...">http:// www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos...</a></li> <li>3. <u>Философия: Религия, Философы, Мировоззрение, Антропология</u> . <a href="http://www.sunhome.ru/philosophy">http:// www.sunhome.ru/philosophy</a></li> <li>4. <u>Философия.ру - библиотека философии и религии</u> <a href="http://filosofia.ru">http:// filosofia.ru</a></li> <li>5. <u>Философия: студенту, аспиранту, философу</u> <a href="http://www.philosoff.ru">http:// www.philosoff.ru</a></li> </ol>	

<b>справочные системы</b>	<p>6. <u>Философия онлайн</u> <a href="http://www.filosofi-online.ru">http:// www.filosofi-online.ru</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Для проведения занятий по дисциплине «Философские проблемы химии», предусмотренной учебным планом подготовки специалистов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: мультимедийные аудитории, оснащенные интерактивными досками с возможностью подключения к сети Internet, мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала.</p>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации ст. преп. Азиева Ж.Х.**

**Кафедра химии**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» являются:</b> формирование информационной культуры выпускников магистратуры, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления не только в области химии, но и во всей сфере познавательной деятельности</p>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина является одной из основных дисциплин базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла учебного плана подготовки магистра по направлению 04.04.01. Химия; изучается в 1 семестре.</p> <p>Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» является логическим продолжением курса информатики. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов «Информатика», «Математика», «Вычислительные методы в химии».</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины</b></p>	<p><b>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</li> <li>–готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема 1. Понятие и классификация информационных систем. Обзор современных информационных технологий.</b></p> <p>Понятие и классификация информационных систем. Понятие информационных систем. Примеры ИС. Классификация информационных систем (ИС) по архитектуре. Классификация ИС по типу обработке данных. Классификация ИС по сфере применения. АСУ, АИВС, СППР, обучающие ИС.</p> <p>Обзор современных информационных технологий. Понятие компьютера Фон-Неймановского типа. Основные принципы Фон-Неймана. Определение компьютера. Конфигурация компьютера. Обзор операционных систем и платформ. Сетевые информационные технологии. Базы данных. Офисные технологии.</p>

## **Тема 2. Информатизация общества и проблема образования**

Информатизация общества и проблема образования. Концепция опережающего образования – ответ на вызовы XXI – го века. Основные положения концепции опережающего образования и их роль в развитии процесса информатизации общества. Информатизация образования как фундаментальная проблема современности. Новое понимание целей и задач информатизации образования и основные пути их решения. Информационная ориентация содержания образования. Информатизация образования как средство повышения эффективности образовательного процесса. Система Matlab 6.0 в науке и образовании (<http://www.bitex.ru>). Педагогическая информатика, ее основные цели, задачи и направления развития.

## **Тема 3. Метод математического моделирования и СИТ**

Метод математического моделирования и СИТ. Основные этапы МММ. Построение информационной модели на базе математической модели. Применение математических методов и вычислительной техники.

## **Тема 4. Интернет, как образовательный ресурс.**

Интернет, как образовательный ресурс. Понятие Интернет. Основные подпространства и сервисы Интернет. Web2.0 и Web3.0. Информационное обеспечение системы образования. Развитие информационных сетей в интересах системы образования. Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet (<http://www.runnet.ru>).

## **Тема 5. Принципы построения баз знаний с использованием достижений теории искусственного интеллекта.**

Понятие базы знаний. Структура информационной системы типа База Знаний. Понятие знания. Основные функции ИС БЗ. Поэтапный переход к системам искусственного интеллекта.

## **Тема 6. Использование дистанционных образовательных технологий в процессе обучения.**

	<p>Понятие дистанционного образования. Дистанционное образование как метод расширения образовательного пространства. Современное состояние и перспективы развития дистанционного образования в России.</p> <p><b>Тема 7. Методические и методологические аспекты разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР).</b></p> <p>Типы образовательных ресурсов. Понятие электронного образовательного ресурса. Мультимедийные технологии в образовании. Методологические проблемы использования ЭОР в процессе обучения.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен:</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления применения информационных технологий в профессиональной области химии;</li> <li>- основные типы специализированного программного обеспечения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать общее и специализированное программное обеспечение, Интернет-ресурсы и информационные сети для осуществления научных исследований в области химии и решения задач химического образования в высшей школе.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками поиска и обработки химической информации необходимой для решения исследовательских задач по химии и для химического образования.</li> </ul>

<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	18	18
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	18	18
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа	79	79
	Контроль	27	27
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b>		
	<p>1. Информационно-правовой портал Гарант – <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a></p> <p>2. Российская государственная библиотека – <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a></p> <p>3. СПС Консультант Плюс – <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a></p> <p>4. Электронная библиотека Elibrary – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>5. Электронно-библиотечная система "Знаниум" – <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a></p> <p>6. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a></p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	<b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>		
	<p>1) Лекции: презентации.</p> <p>2) Контрольные тесты.</p> <p>3) Тематика рефератов</p>		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	тестовые задания, защита рефератов		
<b>Форма промежуточного контроля</b>	экзамен.		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Актуальные задачи современной химии»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями химических наук, а также проанализировать основные проблемы современной химической науки;</li><li>- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития химических дисциплин;</li><li>- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей;</li><li>- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными данными.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к базовой части дисциплин; изучается в 1,2 семестрах. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов педагогики, методики преподавания химии, неорганической химии, органической химии, физической химии.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);</li><li>- готовность к саморазвитию, самореализации,</li></ul>

<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>использованию творческого потенциала (ОК-3).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Введение:</b> особенности современной химии.</li> <li>2. <b>Успехи химической технологии.</b> Композиционные материалы. Нанотрубки и фуллерены. «Умные материалы». Химические волокна. Мембраны и мембранные технологии. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Химия привитых поверхностных соединений. Химия и технология лакокрасочных материалов. Материалы на основе кремнийорганических соединений. Новые катализаторы и новые технологии на их основе.</li> <li>3. <b>Биотехнология и система биофизико-химических знаний.</b> Переход на уровень рефлексии – современный этап развития биотехнологии. Новые методы органического синтеза: взаимосвязь химической технологии и биотехнологии. Микробиологический синтез. Инженерная энзимология. Клеточная инженерия. Генная инженерия. Трансгенные растения и животные. Клонирование животных и человека.</li> <li>4. <b>Биомолекулы:</b> применения сейчас и в будущем.</li> <li>5. <b>Супрамолекулярная химия:</b> удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Принципы. Применения.</li> <li>6. <b>Спиновая химия.</b></li> <li>7. <b>Нанохимия и нанотехнология.</b></li> </ol>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные научные течения, их историю, периоды развития науки, проблемы взаимообогащения и связь научных достижений химии с другими естественнонаучными дисциплинами;</li> <li>- ключевые научные открытия, контекст времени, при котором они были совершены, а также фамилии и краткие биографии ученых с мировым именем;</li> <li>- основные проблемы современной химической науки.</li> </ul>

	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике научные методы сбора информации;</li> <li>- работать с различными источниками информации.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологической базой современной химической науки.</li> </ul>			
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>	<p><b>2 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>180</p>	<p>72</p>	<p>108</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>88</p>	<p>38</p>	<p>50</p>
	<p>Лекции</p>	<p>34</p>	<p>18</p>	<p>16</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>50</p>	<p>18</p>	<p>32</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>4</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов (СРС)</p>	<p>56</p>	<p>34</p>	<p>22</p>
	<p>Контроль</p>	<p>36</p>	<p>-</p>	<p>36</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> <li>6. <a href="http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html">http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html</a></li> <li>7. ChemSoft 2004</li> </ol>			

	<p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p align="center"><b>Теоретический курс</b></p> <p>1) Лекции.</p> <p>2) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.</p> <p>3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>4) Варианты заданий для контрольных работ.</p>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Во 2 семестре- экзамен

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Научные основы преподавания химии»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Научные основы преподавания химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- вооружить знаниями и умениями, необходимыми для организации учебно-воспитательного процесса по химии в образовательных учреждениях;</li><li>- сформировать умение проектировать образовательный процесс на основе документов, отражающих содержание образования и планирование учебного процесса в ОУ (Государственный общеобразовательный стандарт, базисный учебный план, учебные программы, учебники);</li><li>- сформировать умения организовывать продуктивный учебный процесс в образовательных учреждениях разного уровня и направления;</li><li>- развивать адекватную самооценку, ответственность за результаты своей профессиональной деятельности.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Научные основы преподавания химии» относится к базовой части дисциплин; изучается в 4 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов педагогики, методики преподавания химии, неорганической химии, органической химии, физической химии.
<b>Компетенции, формируемые в</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b>

<p><b>результате освоения дисциплины</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);</li> <li>- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).</li> <li>- владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);</li> <li>- владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Современная концепция школьного химического образования.</b></p> <p>Современная концепция школьного химического образования. Концепция школьного химического образования. Содержание образования. Самостоятельная работа студентов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Нормативная база школьного химического образования.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Отбор предметного содержания.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Построение современных школьных курсов химии.</b></p> <p>Построение современных школьных курсов химии. Классификация курсов химии. Пропедевтический этап формирования знаний по химии.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 5. Программы по химии.</b></p> <p>Школьные программы по химии.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 6. Методы обучения, современные подходы к классификации.</b></p> <p>Методы обучения. Современные подходы к классификации. Продуктивные и активные методы обучения. Специфические методы обучения в химии.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 7. Технологии обучения химии.</b></p> <p>Педагогические приемы. Образовательные технологии. Информационные технологии в химическом образовании.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 8. Современные подходы к обучению химии.</b></p> <p>Современные подходы в обучении химии. Компетентностный подход в обучении химии. Деятельностный подход в обучении</p>

	химии. Исследовательская работа учащихся. Самостоятельная работа учащихся по химии.		
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи курса методики преподавания химии;</li> <li>- содержание школьной программы, учебников, учебных методических пособий по химии и нормативной документации;</li> <li>- систему средств обучения химии и их дидактические возможности;</li> <li>- методы обучения химии и контроля его результатов;</li> <li>- технику безопасности при работе в школьном кабинете химии и охрану труда;</li> <li>- современные технологии обучения</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать программы, учебники и методическую литературу по предмету;</li> <li>- организовывать учебную деятельность учащихся, управлять ею и оценивать ее результаты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достижениями современной методики обучения химии и информационных технологий для планирования учебно-познавательной деятельности учащихся на уроке и вне ее.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>4 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	48	48
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	30	30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	60	60

<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> <li>6. <a href="http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html">http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html</a></li> <li>7. ChemSoft 2004</li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции.</li> <li>2. Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Зачет</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История и методология химии»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «История и методология химии являются:</b>  - формирование представлений о развитии химических знаний и понятийного аппарата химии в связи с историческим процессом развития человеческого общества и достижениями в других областях знания. - формирование представлений о базовых индивидах химии, специфике данной научной дисциплины и ее месте среди других естественных наук, системе подходов и методов, используемых в химических исследованиях.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «История и методология химии» входит в вариативную часть обязательного цикла дисциплин и изучается в 3-ом семестре. Основой для ее освоения являются знания, получаемые в процессе изучения дисциплин «История», «Философия», методика преподавания химии.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2); - владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5); - владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).

**Содержание  
дисциплины**

**1. Научные подходы к рассмотрению истории химии**

Специфика истории химии, ее связь с гуманитарными и естественнонаучными дисциплинами. Хронологический и концептуальный подходы к изучению истории химии.

**2. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения**

Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Представления натурфилософов Древнего мира о природе веществ.

Алхимический период в истории химии. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств.

**3. Химия в XVII-XVIII веках**

Возрождение атомистики. Работы Бойля. Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Кавендиш). Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Химическая революция. Работы Лавуазье.

**4. Развитие химии в XIX веке**

Открытие стехиометрических законов и их роль в создании химической атомистики. Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. Работы Дальтона, Берцелиуса, Авогадро. Развитие электрохимии. Работы Дэви и Фарадея. Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Вёлера, Кольбе, Бертло. Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. (теория радикалов, теория типов).

Классическая теория химического строения и ее развитие. Работы Кекуле, Купера, Бутлерова. Возникновение стереохимии. Координационная теория Вернера. Успехи экспериментальной органической химии. Развитие стереохимических представлений. Возникновение и развитие промышленной органической химии.

Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса. Создание теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Электрохимические исследования Нернста.

Работы по классификации химических элементов. Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Прогресс прикладной неорганической химии и аналитической химии.

**5. Химия в XX веке**

Возникновение радиохимии. Создание планетарной модели атома. Создание теории химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен). Развитие квантовой химии во

	<p>второй половине XX в. Исследование распределений электронной плотности.</p> <p>Успехи органического синтеза. Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений. Основные направления развития биоорганической химии в XX в. Исследования низкомолекулярных природных соединений и витаминов. Развитие медицинской химии. Изучение фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетики. Изучение структуры белка. Изучение структуры и функций нуклеиновых кислот. Расшифровка генетического кода.</p> <p>Развитие химической термодинамики в XX в. Работы по химической кинетике, теории цепных реакций, изучение сверхбыстрых реакций. Исследования каталитических реакций. Возникновение и развитие коллоидной химии. Исследование поверхностных явлений.</p> <p>Прогресс физических методов исследования (спектроскопия ЯМР и ЭПР, инфракрасная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия, лазерная химия, хроматография и другие методы).</p> <p>Возникновение и развитие супрамолекулярной химии и нанохимии. Химическое материаловедение.</p> <p style="text-align: center;"><b>6. Вопросы методологии химии</b></p> <p>Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Химическая связь. Структура. Молекула. Химическое соединение. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Фазовый переход.</p> <p>Дедукция и индукция в науке. Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность.</p> <p>Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей науки;</li> <li>- важнейшие события и переломные моменты в развитии химии;</li> <li>- основные концепции химии на различных этапах исторического развития науки;</li> <li>- систему подходов и методов, используемых в химических исследованиях.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому.</li> </ul>

	<p><b>владеть:</b> - навыками самостоятельной работы с различными источниками информации</p>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	24	24
	Практические занятия (ПЗ)	12	12
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	70	70
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b> <a href="http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...">www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> Лекции читаются в аудитории, оборудованной аппаратурой для показа компьютерных презентаций. Используется комплект слайдов к лекционному курсу.</p>		
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	Тестовые задания, контрольные работы.		
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	Зачет		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Философские проблемы естествознания»

Направление подготовки: 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.ф.н., доцент Евлоева Ф.Р.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Философские проблемы естествознания» является</b> усвоение магистрантами философских и методологических оснований научного естествознания с целью совершенствования у них целостной мировоззренческой системы взглядов на науку как важнейшую часть духовной культуры и целенаправленной деятельности по производству научных знаний и инновационных достижений, кардинально определяющих развитие мира в целом и России как участника глобального процесса.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Философские проблемы естествознания» включена в вариативную часть обязательных дисциплин; изучается в 1 семестре.  К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философские проблемы естествознания» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия».
<b>Компетенции, формируемые в результате</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b>  - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

<p><b>освоения дисциплины</b></p>	<p>(ОК-1);</p> <p>- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).</p>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Философское и научное знание: сравнительный анализ. Возникновение философии и специфика философского знания. Основные функции философии. Природа научного знания. Идеалы и основные критерии научности знания. Общие черты философского и научного знания и их отличие.</p> <p>Основные исторические этапы развития естествознания (физики, биологии, географии). Наука и преднаука: проблема демаркации. Возникновение преднауки в древнейших цивилизациях. Теоретико-ретроспективный анализ развития естествознания и методологии науки с античности до наших дней.</p> <p>Теоретико-методологические проблемы роста научного значения. Кумулятивистская модель развития научного знания. Критический рационализм Карла Поппера и Имре Лакатоса в трактовке роста научного знания: сравнительный анализ. Историческое направление в методологии науки (Томас Кун). Рост и развитие научного знания в свете основных идей эволюционной эпистемологии (К.Лоренц, Ж.Пиаже, С.Тулмин, Д.Кэмбелл, К.Хахлвег) и социальной эпистемологии (Т.Кун, П.Фейерабенд, Н.С.Хэнсон, С.Фулер и др.).</p> <p>Актуальные мировоззренческие и методологические проблемы современного естествознания. Возникновение квантовой физики и ее копенгагенская интерпретация. Антропный принцип и его сверхсильная версия. Мировоззренческие аспекты идеи существования темной материи и темной энергии. Синергетика как новое мировоззрение. Синергетика и географическое знание. Актуальные проблемы социогеографии и геополитики. Современная философская антропология: естественнонаучные подходы (социобиология, психоанализ и др.). Гендер и пол.</p> <p>Ценностные и познавательные ориентации естествознания XXI века. Категория ценности в философии науки XXI века и этика научных исследований. Прогностические функции науки с учетом возрастания глобальных проблем современной цивилизации. Биоэтика.</p>
<p><b>Знания, умения и</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b></p>

<p><b>навы-ки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные гносеологические процедуры (презентация, категоризация, аргументация), а также теоретико-методологический алгоритм их практического применения;</li> <li>- философские концепции естествознания, а также научные и социокультурные предпосылки их становления;</li> <li>- признавать динамику роста научного знания, знать основные методы и формы научного исследования.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности;</li> <li>- быть готовым к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности как ответа на изменения в обществе.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическими методами сравнения полученных эмпирических данных и рационального определения динамических закономерностей физико-географической среды;</li> <li>- навыками вхождения в новую профессию, трудовой коллектив.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>108</p>	<p>108</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>38</p>	<p>38</p>
	<p>Лекции</p>	<p>18</p>	<p>18</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>18</p>	<p>18</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>70</p>	<p>70</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Цифровая библиотека по философии</u> <a href="http://filosof.historic.ru">http://filosof.historic.ru</a></li> <li>2. Философия– Библиотека Гумер <a href="http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos...">http:// www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos...</a></li> <li>3. <u>Философия: Религия, Философы, Мировоззрение, Антропология</u>. <a href="http://www.sunhome.ru/philosophy">http:// www.sunhome.ru/philosophy</a></li> <li>4. <u>Философия.ру - библиотека философии и религии</u> <a href="http://filosofia.ru">http:// filosofia.ru</a></li> </ol>		

<p><b>средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p>5. Философия: студенту, аспиранту, философу  <a href="http://www.philosooff.ru">htt:// www.philosooff.ru</a>  6. <u>Философия онлайн</u> <a href="http://www.filosofi-online.ru">htt:// www.filosofi-online.ru</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Для проведения занятий по дисциплине «Философские проблемы естествознания», предусмотренной учебным планом подготовки специалистов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: мультимедийные аудитории, оснащенные интерактивными досками с возможностью подключения к сети Internet, мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала.</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>зачет</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Химическая термодинамика и фазовые равновесия»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Химическая термодинамика и фазовые равновесия» являются:</b>  - изучение теоретических основ классической и статистической термодинамики, фазовых равновесий применения термодинамических методов для решения химических проблем;  - формирование у магистрантов знаний и умений, позволяющих моделировать и проводить численные расчеты при описании различных видов химических и фазовых равновесий и свойств веществ в растворах.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Химическая термодинамика и фазовые равновесия» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается во 2 семестре.  Дисциплина «Химическая термодинамика и фазовые равновесия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля физической химии, коллоидной химии, химической технологии физико-химических методов исследования.  Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: неорганическая химия, квантовая химия, физика, математика.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b>  - способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации

	<p>(ОПК-2);</p> <p>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).</p>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Введение</b></p> <p>Предмет и составные части физической химии. Основные этапы развития физической химии как современной теоретической основы химии. Методы термодинамики, кинетики и квантовой химии в описании химических явлений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Основы химической термодинамики</b></p> <p>Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Температура. Различные шкалы температур. Термодинамические параметры. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы и их свойства.</p> <p>Уравнения состояния. Уравнение состояния идеального газа, газа Ван-дер-Ваальса. Теорема о соответствующих состояниях и общая проблема уравнения состояния. Вириальные уравнения состояния.</p> <p>Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики различным процессам в газах. Энтальпия. Цикл Карно. Лемма Карно.</p> <p>Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплоты сгорания. Теплоты образования. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций.</p> <p>Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах. Калорические коэффициенты.</p> <p>Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Обоснование второго закона термодинамики. Теорема Карно-Клаузиуса.</p> <p>Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при различных процессах. Изменение энтропии в изолированных системах и направление процесса. Постулат Планка и абсолютная энтропия веществ. Статистический характер второго закона термодинамики. Формула Больцмана.</p> <p>Расчеты изменений энтропии обратимых и необратимых процессов. Вычисления абсолютной энтропии твердых тел, жидкостей и газов. Изменение энтропии химической реакции.</p> <p>Фундаментальные уравнения Гиббса для закрытых систем. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.</p> <p>Уравнение Гиббса-Гельмгольца и его роль в химии</p>

Работа и теплота химического процесса. Соотношения Максвелла: использование для вывода общего уравнения состояния фазы.

Характеристические функции идеального газа. Энергия Гиббса идеального газа.

Характеристические функции реального газа Метод летучести. Расчет летучести (фугитивности) из опытных данных.

Фундаментальные уравнения Гиббса для открытых систем. Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства. Химический потенциал идеального и неидеальных газов.

### **Тема 3. Растворы**

Растворы различных классов. Различные способы выражения состава раствора.

Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.

Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и отклонение от него. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям веществ.

Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонентов растворов. Симметричная и несимметричная системы отсчета.

Коллигативные свойства растворов. Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод. Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости. Общее рассмотрение коллигативных свойств растворов.

Термодинамическая классификация растворов. Функции смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные, регулярные, строго регулярные растворы и их свойства.

Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных для бинарных систем. Уравнения Гиббса-Дюгема.

Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Закон Рауля-Дальтона. Различные виды диаграмм состояния.

Законы Гиббса-Коновалова. Разделение веществ путем перегонки. Азеотропные смеси и их свойства. Влияние давления и температуры на растворимость газов в жидкостях.

Закон Генри. Ограниченная взаимная растворимость двух жидкостей. Третий компонент в системе их двух несмешивающихся жидкостей. Закон распределения Нернста.

Растворимость твердых тел в жидкостях. Идеальная растворимость. Уравнение Шредера. Зависимость растворимости от температуры.

### **Тема 4. Фазовые, химические и адсорбционные равновесия**

Гетерогенные системы. Понятие фазы, компонента степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.

Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды

	<p>серы. Фазовые переходы первого рода, Уравнение Клапейрона Клаузиуса и его применение к различным фазовым переходам первого рода.</p> <p>Двухкомпонентные системы. Различные диаграммы состояния двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз.</p> <p>Трехкомпонентные системы. Треугольники Гиббса Розебома.</p> <p>Взаимная растворимость в системе трех жидкостей.</p> <p>Закон действия масс. История его открытия и современная трактовка. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химическая переменная.</p> <p>Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах. Термодинамический вывод закона действия масс.</p> <p>Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при химической реакции. Термодинамическая трактовка понятия о химическом сродстве.</p> <p>Принцип Бертелло и область его применимости. Расчет констант равновесия химических реакций с использованием таблиц стандартных значений термодинамических функций.</p> <p>Приведенная энергия Гиббса и ее использование для расчетов химических равновесий.</p> <p>Расчета выхода продуктов химических реакций различных типов. Выходы продуктов при совместном протекании нескольких химических реакций.</p> <p>Зависимость констант равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры реакции; их термодинамический вывод.</p> <p>Использование различных приближений для теплоемкостей реагентов при расчетах химических равновесий при различных температурах.</p> <p>Гетерогенные химические равновесия и особенности их термодинамического описания.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовую терминологию, относящуюся к химической термодинамике и фазовым равновесиям, основные понятия и законы термодинамики, их математическое выражение;</li> <li>- понимать логику распространения термодинамического метода к многокомпонентным системам различного типа;</li> <li>- основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик системы и отдельных ее составляющих веществ;</li> <li>- понимать роль химической термодинамики как одной из теоретических основ химии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать связь фундаментальных законов термодинамики с химическими явлениями;</li> <li>- решать задачи по химической термодинамике;</li> <li>- моделировать химическое, фазовое равновесие, свойств растворов и проводить численные расчеты физико-химических величин;</li> <li>- проводить эксперименты по измерению теплот химически процессов, свойств растворов, определению констант равновесия химических реакций, построению диаграмм состояния.</li> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач ;</li> <li>- проводить физико-химические исследования систем процессов с использованием современных методов и приборов ФХМА;</li> <li>- проводить физико-химические расчеты;</li> <li>- пользоваться справочной литературой;</li> <li>- графически отображать полученные зависимости;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;</li> <li>- вести научную дискуссию.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами дисциплины для решения практических задач;</li> <li>- методикой проведения физико-химических исследований;</li> <li>- современными приборами для физико-химических исследований.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>2 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	50	50
	Лекции	16	16
	Лабораторные занятия	32	32
	Контроль самостоятельной работы	2	2
	Самостоятельная работа	58	58
	Контроль	36	36

<p><b>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier. <a href="http://www.sciencedirekt.com/">http://www.sciencedirekt.com/</a></li> <li>2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication <a href="http://pubs.acs.org//">http://pubs.acs.org//</a></li> <li>3. Научная электронная база данных издательства Reaxys. <a href="http://www.reaxys.com//">http://www.reaxys.com//</a></li> <li>4. Научная электронная база данных издательства Springer. <a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a></li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>3) Тематика курсовых работ.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, курсовая работа.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>экзамен</p>

### Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины «Химическая динамика элементарных процессов, катализ»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.**

## Кафедра химии

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Целями изучения дисциплины «Химическая динамика элементарных процессов, катализ» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение фундаментальных знаний химической кинетики как науки о скоростях и механизмах химических реакций, основных экспериментальных закономерностях, лежащих в основе теории химической кинетики, общих законах химической кинетики, связи теории химической кинетики с современными технологиями, применяемыми в химической, нефтехимической, газовой промышленности;</li> <li>- формирование у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области химической кинетики, умение использовать теоретические подходы при разработке новых технологий, а также самостоятельно ставить эксперимент по изучению кинетических характеристик различных систем и уметь проводить численные расчеты кинетических параметров;</li> <li>- углубленное изучение физико-химической сущности катализа химических реакций, особенностей гомогенного и гетерогенного катализа.</li> </ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Химическая динамика элементарных процессов, катализ» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается во 3 семестре.</p> <p>Дисциплина «Химическая термодинамика и фазовые равновесия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: неорганическая химия, квантовая химия, физика, математика.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- способность участвовать в научных дискуссиях и</li> </ul>

	представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4).
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы. Примеры механизмов каталитических процессов.</p> <p>Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Классификация реакций кислотно-основного типа. Кинетика и механизм реакций специфического кислотного катализа. Функции кислотности Гаммета и их использование для вычисления скорости реакции и кинетических постоянных. Кинетика и механизм реакций общего кислотного катализа. Уравнение Бренстеда и его использование в кинетике каталитических реакций. Корреляционные уравнения для энергий активации и теплот реакций. Уравнение Семенова в кинетике радикальных реакций. Специфический и общий основной катализ, нуклеофильный и электрофильный катализ.</p> <p><i>Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы. Каталитическое окисление этилена комплексными соединениями палладия.</i></p> <p><i>Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций.</i> Применение принципа стационарности для вычисления начальной скорости гомогенной каталитической реакции с участием одного реагента. Уравнение Михаэлиса — Ментэн. Определение кинетических постоянных этого уравнения из опытных данных.</p> <p>Гетерогенный анализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Удельная и атомная активность. Явление отравления катализаторов. Активность и селективность катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Энергия активации каталитических реакций. <i>Неоднородность поверхности катализаторов. Нанесенные катализаторы.</i></p> <p>Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баландина. Принцип геометрического и энергетического соответствия. Область применения теории мультиплетов. Нанесенные катализаторы. <i>Теория активных ансамблей Кобозева.</i></p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовую терминологию, относящуюся к катализу, основные понятия катализа и их математическое выражение;</li> <li>- основные теории катализа;</li> </ul>

	<p>-методы исследования свойств промышленных катализаторов;</p> <p>- физико-химические основы технологий каталитической переработки сырья для нужд региона.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- демонстрировать связь фундаментальных опытов с теориями катализа с помощью известных математических методов;</p> <p>- моделировать процессы и проводить численные расчеты соответствующих величин в общепринятых системах единиц.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- основами дисциплины для решения практических задач;</p> <p>- методикой проведения физико-химических исследований;</p> <p>- современными приборами для физико-химических исследований.</p>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>64</p>	<p>50</p>
	<p>Лекции</p>	<p>24</p>	<p>16</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>38</p>	<p>32</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>26</p>	<p>58</p>
	<p>Контроль</p>	<p>54</p>	<p>36</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-теле-коммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier. <a href="http://www.sciencedirekt.com/">http://www.sciencedirekt.com/</a></p> <p>2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication <a href="http://pubs.acs.org//">http://pubs.acs.org//</a></p> <p>3. Научная электронная база данных издательства Reaxys. <a href="http://www.reaxys.com//">http://www.reaxys.com//</a></p>		

<b>информационно-справочные системы</b>	<p>4. Научная электронная база данных издательства Springer.<a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>3) Тематика рефератов.</li> </ol>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы, реферат.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	экзамен

#### **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Статистическая термодинамика конденсированных систем»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.**

## Кафедра химии

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Статистическая термодинамика конденсированных систем» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описание систем строения молекул и механизмы их взаимодействия с другими молекулами с микроскопической точки зрения, представляемой квантовой механикой и приложениями классической механики к кинетической теории;</li> <li>- научить студентов глубже понять законы термодинамики и основные представления.</li> </ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Статистическая термодинамика конденсированных систем» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается во 2 семестре.</p> <p>Дисциплина «Химическая термодинамика и фазовые равновесия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: неорганическая химия, квантовая химия, физика, математика.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Раздел 1. Основные положения статистической термодинамики.</b></p> <p>Тема 1. Предмет и задачи статистической термодинамики.</p> <p>Основные понятия и определения. Микро- и макросостояния. Канонические переменные и фазовое пространство классической механической системы, фазовая точка, фазовая траектория. Функция плотности распределения</p>

вероятностей, ее свойства. Статистический ансамбль. Постулаты статистической термодинамики.

Методы описания систем микрочастиц. Классическое квантовомеханическое описание системы микрочастиц. Теорема Луивилля, ее обобщение для квантовых систем. Проблема обоснования постулатов статистической термодинамики. Эргодичность, квазиэргодичность, «размещиваемость» (по Н.С.Крылову). Н-теорема Больцмана, ее современная трактовка, связь со вторым началом термодинамики. Распределения Гиббса. Общая схема вывода для квантовомеханических систем. Микроканоническое, каноническое и большое каноническое распределения. Переход к классической статистике.

## Тема 2. Статистическая физика открытых систем.

Большое каноническое распределение и большая статистическая сумма. Применение большого канонического распределения для определения среднего числа частиц в открытой системе. Выражение давления в открытой системе через большую статистическую сумму. Квантовый идеальный газ. Распределение Больцмана для больших числа частиц в данном квантовом состоянии. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Понятие о вырожденном и невырожденном газе.

Флуктуации. Общая формула для вероятности флуктуации в изолированной системе. Понятие о мере (средней величине) флуктуации и относительной флуктуации. Теорема о зависимости относительной флуктуации от числа независимых частей системы. Распределение Гаусса для одного или нескольких величин. Флуктуации в системе, находящейся в термостате. Флуктуации основных физических величин. Связь флуктуации энергии и теплоемкости. Особенности флуктуации энергии при фазовых переходах и при низких температурах. Флуктуация плотности. Флуктуации в открытой системе. Формула для величины флуктуации числа частиц. Формула Пуассона.

Тема 3. Применение методов статистической термодинамики к задаче расчета термодинамических функций идеального газа.

Связь термодинамических функций с молекулярными параметрами. Выражение статистической суммы идеального газа через статистическую сумму молекул. Возможность приближенного разделения уровней энергии молекул на

составляющие. Колебательные, вращательные и электронные уровни энергии молекул. Представление статистической суммы молекул в виде произведения поступательной, вращательной, колебательной и электронной статистических сумм. Возможность классического расчета поступательной статистической суммы, формулы для поступательной статистической суммы.

Расчеты статистических сумм разных форм молекулярного движения. Расчет колебательной статистической суммы молекул в гармоническом приближении. Задача расчета вращательной статистической суммы и выражения для вращательной статистической суммы двухатомных молекул. Задача расчета электронной статистической суммы и возможность выражения при не очень высоких температурах электронной статистической суммы основного состояния. Формула для энтропии одноатомного идеального газа (формула Сакура-Тетроде) и сравнение расчета энтропии по этой формуле с опытом для некоторых газов. Выражения для констант равновесия химических газовых реакций через молекулярные статистические суммы. Применение этих формул для расчетов степени ионизации газов. Формула Саха.

## **Раздел 2. Основные положения статистической термодинамики неравновесных систем**

Тема 4. Проблема учета межмолекулярных взаимодействий в статистической термодинамике.

Общий характер зависимости потенциальной энергии молекул от расстояния между центрами молекул. Формула Леннарда - Джонса. Случаи парных и непарных (специфических) взаимодействий молекул. Конфигурационный интеграл как сомножитель в выражении статистической суммы, отражающий взаимодействие молекул.

Метод Майера разложения конфигурационного интеграла в ряд. Расчет конфигурационного интеграла в первом приближении метода Майера, групповые интегралы. Представление о диаграммной технике вычисления групповых интегралов. Термодинамические величины классической плазмы. Уравнения самосогласованного электрического поля электронов и ионов. Метод Дебая-Хюккеля. Дебаевский радиус. Метод корреляционных функций.

## **Раздел 3. Молекулярно-статистическая теория**

	<p style="text-align: center;"><b>адсорбции</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Тема 5. Молекулярно-статистическое описание процесса адсорбции.</i></p> <p>Статистическо - термодинамическое описание адсорбции. Анализ адсорбционного равновесия с использованием большого канонического ансамбля. Вириальное выражение для Гиббсовской адсорбции. Связь константы Генри с потенциальной энергией молекулы адсорбата в силовом поле адсорбента. Система атом-атомных потенциалов.</p> <p>Молекулярно-статистическая теория адсорбции на адсорбентах с однородной плоской поверхностью. ГТС как модельный адсорбент для молекулярно-статистических расчетов. Общие принципы построения потенциальной функции межмолекулярного взаимодействия «адсорбат-адсорбент». Модель двумерного идеального газа Уравнение Лопаткина.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль статистической термодинамики конденсированных систем как теоретического фундамента современной физической химии.</li> <li>- статистическую термодинамику конденсированных систем как раздел физической химии и ее роли в современной химии;</li> <li>- возможности применения основ квантовой механики к решению химических задач;</li> <li>- об установлении связи между макроскопическим и микроскопическим подходами к изучению свойств веществ в равновесном состоянии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать связь фундаментальных экспериментов с теорией с помощью известных математических методов; решать задачи по данной дисциплине.</li> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;</li> <li>- проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов</li> </ul>

	<p>ФХМА;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-химические расчеты;</li> <li>- пользоваться справочной литературой;</li> <li>- графически отображать полученные зависимости;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;</li> <li>- вести научную дискуссию.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами дисциплины для решения практических задач;</li> <li>- методикой проведения физико-химических исследований;</li> <li>- современными приборами для физико-химических исследований.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Лекции</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>38</p>	<p>38</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>3. Научная электронная база данных издательства Reaxys. <a href="http://www.reaxys.com/">http://www.reaxys.com/</a></li> <li>4. Научная электронная база данных издательства Springer.<a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a></li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p>		

	1) Контрольные тесты. 2) Варианты заданий для контрольных работ. 3) Тематика курсовых работ.
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет

### **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Методика преподавания химии»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Методика преподавания химии» являются:</b> - формирование основных представлений о достижениях отечественной педагогики, дидактики в их приложении к вопросам обучения химии в высших и средних учебных
---------------------------------	---

	<p>заведениях для создания условий понимания области будущей профессиональной деятельности в виде педагогической работы, связанной с использованием знаний о химических процессах и явлениях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление магистрантов с принципиальными вопросами общей и частной методики обучения химии с учетом достижений современной педагогической теории и практики.</li> <li>- изучение и понимание целей обучения химии, содержания химического образования, методов и форм организации обучения, средств обучения химии, а также взаимосвязь и способы достижения единства между усвоением знаний, умственным развитием и воспитанием в процессе обучения химии.</li> </ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Методика преподавания химии» относится к вариативной части обязательных дисциплин. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов педагогики, психологии, неорганической химии, органической химии, физической химии.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);</li> <li>- владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);</li> <li>- владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Введение</b></p> <p>Цели и задачи учебного курса методики преподавания химии; его место в системе других химических дисциплин. Структура содержания методики преподавания химии как науки, ее методология. Теоретические и экспериментальные методы педагогического исследования, используемые в методике преподавания химии. Построение учебного курса методики преподавания химии. Формы обучения методике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Цели и задачи обучения учащихся химии в школе.</b> <b>Содержание учебного предмета химии.</b></p> <p>Исторические предпосылки становления и развития химии как учебного предмета в средней школе. Вклад в создание школьных программ и учебников по химии В.Н.Верховского, Ю.В.Ходакова, С.Г.Шаповаленко и др. Критерии определения объема и сложности содержания химии (Ю.К.Бабанский). Современные идеи, реализуемые в содержании учебного предмета: методологизация, экологизация, экономизация, гуманизация, интегративность (Г.М.Голин).</p> <p style="text-align: center;">Анализ и обоснование содержания построения</p>

школьного курса химии в общеобразовательной школе. Важнейшие блоки содержания, их структура и внутриспредметные связи. Классификация современных курсов химии. Систематические и несистематические курсы химии. Пропедевтические курсы химии. Интегративные курсы естествознания. Программа по химии как нормативный документ, регламентирующий обучение учащихся средней школы; структура и методический аппарат программы. Государственный образовательный стандарт по химии. Понятие о линейном и концентрическом построении курса.

**Деятельность учителя химии по развитию мышления учащихся и формированию у них гуманистических взглядов и убеждений. Гуманистическая направленность школьного курса.**

Межпредметные связи химии с естественными и гуманитарными предметами. Использование межпредметных связей в развитии кругозора учащихся и формировании научной картины мира. Роль учебной дискуссии в воспитании учащихся через предмет.

Вопросы экологического, экономического, эстетического и др. направлений воспитания учащихся при изучении химии. Психологические теории развивающего обучения как научная основа оптимизации изучения химии в средней школе. Работы Л.С.Выготского, Л.В.Занкова, В.В.Давыдова, Ю.К.Бабанского.

Проблемное обучение химии как важное средство развития мышления учащихся. Выявление учебных проблем в содержании предмета химии. Признаки учебной проблемы в изучении химии и этапы ее решения. Способы создания проблемной ситуации, деятельность учителя и учащихся в условиях проблемного обучения химии. Положительные и отрицательные стороны проблемного обучения.

Использование дифференцированного подхода в обучении химии как средство развивающего обучения. Опыт учителей-новаторов по использованию дифференцированного подхода в обучении.

#### **Методы обучения химии.**

Дидактическое понятие о методе обучения и принципах классификации методов. Методы обучения химии как дидактический эквивалент методов химической науки. Специфика методов обучения химии. Словесные методы обучения: объяснение, описание, рассказ, беседа. Лекционно-семинарская система обучения химии. Словесно-наглядные методы обучения химии. Школьный химический эксперимент; его виды, место и значение в учебном процессе. Словесно-наглядно-практические методы обучения химии; самостоятельная работа учащихся как путь их реализации. Формы и виды самостоятельной работы по химии. Ученический эксперимент по химии: лабораторные опыты и практические занятия. Методика их планирования, подготовки и проведения. Методика формирования у учащихся

лабораторных умений и навыков.

Технология программированного обучения как вид самостоятельной работы по химии. Основные принципы программированного обучения. Методика использования в обучении химических задач. Методика разработки и использования на уроке химии дидактических игр. Методика использования ТСО в обучении химии. Изучение методической литературы по использованию системы методов обучения химии.

#### **Контроль и оценка результатов обучения химии.**

Цели, задачи и значение контроля результатов обучения химии. Система контроля результатов обучения. Формы контроля. Методы устного контроля результатов обучения: индивидуальный устный опрос, фронтальная контролирующая беседа, зачет, экзамен. Методы письменной проверки результатов: контрольная работа, письменная самостоятельная работа контролирующего характера, письменное домашнее задание. Экспериментальная проверка результатов обучения. Организация взаимного контроля и взаимопомощи учащихся в процессе проверки результатов обучения. Использование компьютерной техники и других технических средств для контроля результатов обучения.

Пути совершенствования методики контроля результатов обучения в педагогической практике. Учет результатов обучения учащихся по химии. Рейтинговая система учета. Изучение рекомендаций школьной программы по оцениванию результатов учебной деятельности учащихся. Изучение методической литературы по вопросам контроля результатов обучения химии. Анализ ученических контрольных работ по элементам знаний. Проведение на уроке в школе контрольной беседы, устного опроса, проверочной и контрольной работы с оцениванием результатов работы учащихся.

#### **Система средств обучения химии. Химический кабинет.**

Понятие о системе средств обучения химии и учебном оборудовании. Химический кабинет средней школы как необходимое условие осуществления полноценного обучения химии. Современные требования к школьному химическому кабинету. Помещение кабинета и мебель. Устройства класса-лаборатории и лаборантской комнаты. Система учебного оборудования кабинета химии. Оборудование рабочих мест учителя, учащихся и лаборанта.

Учебник химии как обучающая система. Роль и место учебника в учебном процессе. Методика обучения учащихся работе с учебником.

#### **Система организационных форм обучения химии.**

Урок как главная организационная форма в обучении химии. Подготовка учителя к уроку. Определение целей урока. Методика планирования системы содержания урока.

	<p>Планирование вводной части урока. Методика установления внутрипредметных связей урока с предшествующим и последующим материалом. Проведение урока. Анализ урока химии. Факультативные занятия по химии. Внеурочная работа по химии. Экскурсии по химии.</p> <p><b>Обобщенное рассмотрение конкретных вопросов методики преподавания химии.</b></p> <p>Методика изучения атомно-молекулярного учения как теоретической концепции первого этапа обучения химии. Первоначальные химические понятия. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева и строение атома в действующем курсе химии средней школы. Методика изучения строения вещества в курсе неорганической химии средней школы. Методика изучения электролитической диссоциации как теоретической концепции курса химии девятого класса. Методика изучения современной теории строения органических веществ как фундамент курса органической химии. Формирование и развитие систем важнейших химических понятий в курсе химии средней школы. Система обобщения знаний учащихся в процессе изучения химии.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения концепции современного химического образования, его структуру, цели и задачи, характеристики пропедевтического, базового и профильного компонентов обучения; базисный учебный план, место предмета «химия» в этом плане; учебный стандарт по химии;</li> <li>- иметь представление о методических подходах к изучению важнейших теоретических концепций курса;</li> <li>- знать построение нетрадиционных видов занятий, их формах, методике организации и проведения.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать занятия разных типов по химии, составлять конспект урока в развёрнутом и кратком виде; формулировать образовательные, воспитательные и развивающие задачи урока, осуществлять выбор методов обучения, адекватных содержанию, подготовку химического эксперимента к уроку; анализировать программы по химии;</li> <li>- осуществлять тематическое планирование по школьному курсу химии;</li> <li>- разъяснять методику проведения лабораторных опытов и практических занятий, характеризовать химический кабинет, его блоки, назначение и особенности комплектования и функционирования кабинета химии в основной и профильной школе;</li> </ul>

	<p>- основные направления воспитательной работы, её формы и виды, планировать проведение и организацию химического вечера, кружка.</p> <p>- характеризовать основные формы обучения предмету химия, перечислять типы занятий, раскрывать решаемые на них образовательные, развивающие и воспитательные задачи, виды деятельности учителя и учащихся на каждом из них; характеризовать основные технологии обучения химии; методические аспекты использования информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе;</p> <p>- конструировать урок, отбирая его содержание, составлять конспект занятия, анализировать урок другого преподавателя.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- знаниями об основных средствах обучения, используемых на уроках, раскрытие их роли в формировании химических знаний;</p> <p>- выявлением в учебниках аппарата организации усвоения материала, аппарата ориентировки, текстов различного назначения;</p> <p>- методикой организации самостоятельных и контрольных работ;</p> <p>- методикой контроля знаний.</p> <p>- знаниями об информационных и коммуникационных технологиях в реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся; методах анализа и экспертизы для электронных программно-методических и технологических средств учебного назначения.</p>																						
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="603 1245 1106 1375"><b>Вид учебной работы</b></th> <th data-bbox="1121 1245 1305 1375"><b>Всего часов</b></th> <th data-bbox="1313 1245 1481 1375"><b>2 семестр</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="603 1386 1114 1458">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1121 1386 1305 1458">144</td> <td data-bbox="1313 1386 1481 1458">144</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1469 1114 1541">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1121 1469 1305 1541">66</td> <td data-bbox="1313 1469 1481 1541">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1552 1114 1624">Лекции</td> <td data-bbox="1121 1552 1305 1624">16</td> <td data-bbox="1313 1552 1481 1624">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1635 1114 1706">Практические занятия (ПЗ)</td> <td data-bbox="1121 1635 1305 1706">48</td> <td data-bbox="1313 1635 1481 1706">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1718 1114 1834">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1121 1718 1305 1834">2</td> <td data-bbox="1313 1718 1481 1834">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1845 1114 1928">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1121 1845 1305 1928">78</td> <td data-bbox="1313 1845 1481 1928">78</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>2 семестр</b>	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	66	66	Лекции	16	16	Практические занятия (ПЗ)	48	48	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	78	78	
<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>2 семестр</b>																					
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																					
Аудиторные занятия	66	66																					
Лекции	16	16																					
Практические занятия (ПЗ)	48	48																					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																					
Самостоятельная работа (СРС)	78	78																					
<p><b>Используемые ресурсы информационно-</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>8. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p>																						

<p>телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>9. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>10. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>11. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>12. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>13. <a href="http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html">http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html</a></p> <p>14. ChemSoft 2004</p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Теоретический курс</b></p> <p>5) Лекции.</p> <p>6) Контрольные тесты.</p> <p>7) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>8) Варианты заданий для контрольных работ.</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>зачет с оценкой</p>

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория необратимых процессов»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.**

**Кафедра химии**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Термодинамика и МКТ необратимых процессов» являются:</b></p> <p>- изучение теоретических основ классической и статистической термодинамики необратимых процессов, то есть процессов в реальных химических системах, являющихся неотъемлемой частью термодинамики равновесных процессов;</p>
--	---

	<p>- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать и проводить численные расчеты при описании различных видов химических равновесий реальных химических систем.</p>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Термодинамика и МКТ неравновесных процессов» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается во 2 семестре.</p> <p>Дисциплина представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: неорганическая химия, квантовая химия, физика, математика.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Введение.</b> Понятие курса. Возникновение термодинамики неравновесных процессов. Основные понятия и определения. Некомпенсированная теплота. Скорость возникновения энтропии.</p> <p><b>Линейная неравновесная термодинамика.</b> Локальное равновесие. Термодинамические силы и сопряженные с ними потоки. Перекрестные процессы. Сильно неравновесные системы. Самоорганизация. Устойчивость стационарных состояний.</p> <p><b>Методы и разделенные системы.</b> Связь некомпенсированной теплоты с изменением термодинамических функций. Химическая переменная. Химическое сродство. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Скорость возникновения энтропии. Скорость возникновения энтропии при теплоотдаче. Открытые системы. Уравнение Гиббса и баланс энтропии.</p> <p>Непрерывные системы. Составление материальных и энергетических балансов. Локальный баланс энтропии для непрерывной системы. Соотношение Озангера. Явление переноса и скорость химической реакции. Релаксационные процессы и время релаксации. Стационарные состояния в непрерывных процессах. Теорема Глансдорфа-Пригожина. Диффузия в системах с однородной температурой. Электрокинетические эффекты. Термоэлектрические явления.</p> <p><b>Нелинейная термодинамика.</b> Порядок через флуктуации.</p>

	<p>Системы, далекие от равновесия. Устойчивость неравновесных стационарных состояний. Линейный анализ устойчивости. Диссипативные структуры. Конструктивная роль необратимых процессов. Потеря устойчивости, бифуркации и нарушение симметрии. Нарушение хиральной симметрии. Нарушение симметрии и природа биомолекулярной асимметрии. Химические колебания. Системы Тьюринга и распространяющиеся волны. Структурная неустойчивость и биохимическая эволюция.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- границы применимости термодинамического метода к описанию реальных химических явлений;</li> <li>- принципы, лежащие в основе классической и статистической термодинамики необратимых процессов;</li> <li>- принципы использования термодинамического подхода для описания современных химических технологий.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать связь фундаментальных экспериментов с теорией с помощью известных математических методов; решать задачи по данной дисциплине.</li> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;</li> <li>- проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов ФХМА;</li> <li>- проводить физико-химические расчеты;</li> <li>- пользоваться справочной литературой;</li> <li>- графически отображать полученные зависимости;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;</li> <li>- вести научную дискуссию.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами дисциплины для решения практических задач;</li> <li>- методикой проведения физико-химических исследований;</li> <li>- современными приборами для физико-химических исследований.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>

	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	34	34
	Лекции	16	16
	Лабораторные занятия	16	16
	Контроль самостоятельной работы	2	2
	Самостоятельная работа	38	38
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>3. Научная электронная база данных издательства Reaxys. <a href="http://www.reaxys.com/">http://www.reaxys.com/</a></li> <li>4. Научная электронная база данных издательства Springer. <a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a></li> </ol> <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ</li> <li>3) Тематика курсовых работ.</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет		

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Современные проблемы физической химии»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.**

### **Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Современные проблемы физической химии» являются:</b>  - ознакомление магистрантов с современными проблемами физической химии, новыми разработками; - изучение строения вещества, жидкостей, жидких кристаллов и аморфных тел, а также элементы неравновесной термодинамики, кинетики сложных процессов и другие вопросы физической химии. Дисциплина уделяет большое внимание прикладным аспектам химической термодинамики.
---------------------------------	--

<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Современные проблемы физической химии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части; изучается в 3 семестре.</p> <p>Дисциплина «Современные проблемы физической химии» представляет собой теоретическую основу для углубленного изучения термодинамики и физической химии в целом, а также изучения таких курсов химического профиля как коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Для ее изучения необходимы базовые знания курсов неорганической химия, квантовой химии, физики, математики.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).</li> <li>- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема.1. Строение вещества</b></p> <p>Периодическая система элементов. Современный вид периодической системы Д.И.Менделеева. Особые свойства элементов, открывающих 1s-, 2p-, 3d, 4f-элементов. Электроны атомных орбиталей 1s-, 2p-, 3d, 4f-элементов.</p> <p>Электронное строение соединений переходных и непереходных элементов. Делокализованные и локализованные валентные электроны взаимодействия. Правило четности. Вторичная периодичность. Периодическая система химических элементов как упорядоченное множество.</p> <p><b>Тема 2. Геометрия молекул. Теория и электронно-стерические модели</b></p> <p>Модель локализованных электронных пар. Равновесные геометрические конфигурации молекул типа ALm.</p> <p>Искажения геометрического строения вследствие отталкивания различающихся по размеру и подвижности локализованных электронных пар. Примеры.</p> <p>Модель максимального перекрывания. Гибридизация валентных атомных орбиталей. Неэквивалентные гибридные атомные орбитали.</p> <p>Пространственная направленность химической связи. Достоинства и ограничения модели.</p>

Модель орбитально-дефицитных связей на примере молекул  $AlX_3$  непереходных элементов. Геометрия молекул в теории канонических молекулярных орбиталей. Вычисление полных энергий молекулы для различных ее геометрических конфигураций.

Определение стабильной молекулярной геометрии. Диаграммы Милликена-Уолша. Правила заполнения молекулярных орбиталей. Вибронное строение молекул. Вибронные эффекты и геометрическая форма молекул.

Конфигурационная устойчивость молекул. Геометрия координированных лигандов.

### **Тема 3. Строение жидкостей, жидких кристаллов и аморфных тел.**

Основные особенности строения жидкостей и аморфных веществ. Ближний порядок. Функции радиального распределения.

Основные типы сил межмолекулярного взаимодействия. Мезоморфные фазовые состояния вещества. Примеры.

Жидкие кристаллы. Основные классы органических соединений-мезогенов. Фазовые превращения в жидких кристаллах. Вариация температуры нематико-изотропного перехода в гомологических рядах каламитных жидких кристаллов.

Физико-химические свойства жидких кристаллов. Жидкокристаллические структуры в биологических системах. Структура ламелл. Бислои и другие сложные надмолекулярные образования, переходы между ними.

Взаимодействие липид-белок, бислойные липидные мембраны. Жидкокристаллическое состояние макроскопических биообъектов.

### **Тема 4. Молекулярные (надмолекулярные) кристаллы.**

Строение молекулярных кристаллов. Клатраты. Энергия решетки. Межмолекулярные универсальные (Ван-дер-Ваальсовы) и специфические взаимодействия. Водородная связь. Эмпирические оценки энергии молекулярного кристалла.

Межмолекулярные потенциалы взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса. Метод атом-атомных потенциалов.

Гомомолекулярные кристаллы.

Адсорбционное и химическое модифицирование поверхности адсорбентов. Типы адсорбентов. Графитированная термическая сажа (ГТС). Особенности химического, геометрического и фазового строения поверхности ГТС.

Применение ГТС и её модифицированных аналогов для газохроматографического разделения структурных и пространственных изомеров. Карбохромы, карборакс, углеродные молекулярные сита, активные угли.

Наноразмерные углеродные материалы: фуллерены, углеродные нанотрубки, углеродные волокна, графен. Их использование в современных сорбционных и нанотехнологиях.

Ионные адсорбенты. Кристаллические непористые ионные адсорбенты. Сульфат бария и сульфид переходных металлов.

Адсорбция на ионных адсорбентах молекул органических соединений различного электронного и пространственного строения.

Цеолиты и оксиды. Тонкопористые ионные -цеолиты. Особенности пористой структуры цеолитов, их молекулярно-ситовые свойства.

Влияние полярности молекул адсорбатов на их адсорбцию на цеолитах. Адсорбенты-оксиды.

Кремнеземные адсорбенты (силикалит, аэросил, силохромы, силикагели, пористые стекла) и их адсорбционные свойства. Гидроксילирование и дегидроксילирование поверхности кремнеземов. Химическое модифицирование поверхности кремнеземных адсорбентов.

Оксид алюминия, его адсорбционные свойства. Органические пористые адсорбенты. Получение неполярных и полярных органических пористых адсорбентов. Регулирование пористой структуры. Наноструктура пор.

### **Тема 5. Теории адсорбции газов и паров. Термодинамика адсорбции -8 час.**

Адсорбенты с однородной и неоднородной поверхностью. Типы поверхностных неоднородностей и влияние неоднородностей на адсорбцию.

Локализованная адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Теории Генри, Ленгмюра и Брунауэра-Эммета-Теллера.

Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Классификация изотерм полимолекулярной адсорбции.

Влияние межмолекулярных взаимодействий "адсорбат-адсорбент" и "адсорбат-адсорбат" на форму локализованной адсорбции.

Нелокализованная адсорбция на однородной поверхности. Уравнение состояния монослоя, связь с уравнением изотермы адсорбции. Уравнение Хилла.

Двумерные фазовые переходы в адсорбционном слое.

Адсорбция паров в порах. Мезопоры. Капиллярная конденсация. Термодинамические и кинетические причины, приводящие к капиллярно-конденсационному гистерезису.

Экспериментальное определение распределения пор по размерам. Адсорбция в микропорах. Теория Поляни. Теория объемного заполнения микропор, уравнение Дубинина-Радушкевича. Уравнение Бедкера-Фрейндлиха как предельный случай для широкопористых

	<p>адсорбентов.</p> <p><b>Тема 6. Термодинамика адсорбции из газовой фазы на твердом адсорбенте -8час.</b></p> <p>Термодинамическое и статистическое описание адсорбционной системы.</p> <p>Метод Гиббса: избыточная гиббсовская адсорбция, её физический смысл.</p> <p>Термодинамические характеристики адсорбции, их физический смысл, зависимость от степени заполнения поверхности.</p> <p>Предельно малое ("нулевое") заполнение поверхности, константа Генри адсорбционного равновесия.</p> <p>Газохроматографический метод изучения термодинамики адсорбции в области "нулевого" заполнения поверхности. Молекулярно-статистическая теория адсорбции. Статистико-термодинамическое описание адсорбции. Анализ адсорбционного равновесия с использованием большого канонического ансамбля.</p> <p>Вириальное выражение для гиббсовской адсорбции. Связь константы Генри с потенциальной энергией молекулы адсорбата в силовом поле адсорбента.</p> <p>Молекулярно-статистическая теория адсорбции на адсорбентах с однородной плоской поверхностью. ГТС как модельный адсорбент для молекулярно-статистических расчетов.</p> <p>Общие принципы построения потенциальной функции межмолекулярного взаимодействия "адсорбат-адсорбент".</p> <p><b>Тема 7. Хроматография. Хроматографический адсорбционный анализ -6 час.</b></p> <p>Сущность метода хроматографии. Хроматограмма. Молекулярная хроматография. Ионообменная хроматография</p> <p>Разделение смесей.</p> <p>Газовая хроматография.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография.</p> <p>Основное оборудование для хроматографии.</p> <p>Использование хроматографии в решении практических задач.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение вещества, геометрию молекул и электронно-стерические модели;</li> <li>- строение жидких кристаллов и их применение;</li> <li>- элементы неравновесной термодинамики;</li> </ul>

	<p>- возможности применения основ дисциплины к решению практических задач.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- проводить физико-химические исследования использованием современных методов и приборов ФХМА;</li> <li>- пользоваться справочной литературой;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;</li> <li>- вести научную дискуссию.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологической базой современной химической науки;</li> <li>- современными методами и приборами для физикохимических методов анализа.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	24	24
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	12	12
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа магистров (СРМ)	48	48
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier, <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>3. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. <a href="https://www.reaxys.com7/">https://www.reaxys.com7/</a></li> <li>4. Научная электронная база данных издательства Springer,</li> </ol>		

<b>справочные системы</b>	<a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a>  <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>  - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и компьютер; - интерактивные доски.
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	письменный опрос, коллоквиумы.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет

### **Аннотация**

#### **рабочей программы учебной дисциплины «Современные методы химического анализа»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., доцент Бокова Л.М.**

### **Кафедра химии**

Цель изучения дисциплины	<b>Целями освоения дисциплины «Современные методы химического анализа» являются:</b>  - познакомить магистрантов с основными современными методами химического анализа; - дать фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения современных методов химического анализа; - научить грамотному квалифицированному применению выбранных методов на практике.
Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	Дисциплина «Современные методы химического анализа» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 4 семестре. Курс опирается на знания магистрантов, приобретенные при изучении основ аналитической химии и обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области современных методов химического анализа.
Компетенции, формируемые в результате	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся</b>

<p>освоения дисциплины</p>	<p><b>должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);</li> <li>- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).</li> </ul>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p style="text-align: center;"><b>Методы разделения и концентрирования</b></p> <p>Значение методов разделения и концентрирования, области применения. Классификация методов. Количественные характеристики разделения и концентрирования: коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. Сочетание концентрирования с методами определения: комбинированные и гибридные.</p> <p><b>Экстракционные методы.</b> Этапы развития, современное состояние. Основные понятия и термины. Условия экстракции веществ. Количественные характеристики экстракции. Классификация экстракционных систем. Способы осуществления экстракции. Автоматизация экстракционных процессов. Экстракция микроэлементов. Экстракция органических соединений. Сверхкритическая флюидная экстракция: достоинства и ограничения метода.</p> <p><b>Сорбционные методы концентрирования:</b> методы испарения; отгонка после химических превращений; газовая экстракция и анализ паровой фазы. Особенности концентрирования осаждением и соосаждением. Достоинства и недостатки. Требования к коллектору и пути его выбора. Неорганические и органические соосаждители. Примеры использования соосаждения для концентрирования неорганических и органических соединений.</p> <p><b>Флотация.</b> Техника осуществления. Флотация после осаждения ионная флотация. Факторы, влияющие на флотационное концентрирование.</p> <p>Селективное растворение. Растворители, обеспечивающие избирательность растворения. Примеры использования селективного растворения в фазовом анализе неорганических материалов и для концентрирования микроэлементов при анализе почв и растений. Пробирная плавка. Существо метода и его значение при определении благородных металлов. Примеры использования методов для выделения и концентрирования микроэлементов и органических соединений из различных объектов: объекты окружающей среды (различные типы вод, почвы, воздух), пищевых продуктов, биологических и других объектов.</p> <p><b>Хроматографический метод анализа</b></p> <p>Сущность хроматографического метода. История его возникновения. Современное состояние метода и области применения, значение и место среди других аналитических</p>

методов. Режим хроматографических процессов: фронтальный, вытеснительный, элюентный. Классификация хромато-графических методов по агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат-сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз.

**Теоретические основы хроматографии** Основные характеристики хроматографического процесса. Коэффициент распределения. Удерживаемый объем и время удерживания. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Разрешение.

Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции. Зависимость формы хроматографического пика от вида изотермы сорбции.

Размывание хроматографической зоны и его физические причины. Неравновесная хроматография. Основы концепции теоретических тарелок, связь с противоточным распределением. Число теоретических тарелок и эффективность колонки. Понятие ВЭТГ. Недостатки концепции теоретических тарелок.

Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зон (вихревая диффузия, молекулярная диффузия, сопротивление массопередачи в подвижной и неподвижной фазах). Зависимость ВЭТГ от скорости потока. Уравнение Ван-Деемтера. Принципиальная схема хроматографа. Выбор параметров хроматографического определения. Идентификация веществ. Количественный анализ. Измерение площадей и высот пиков. Методы внутреннего и внешнего стандартов. Источники ошибок, воспроизводимость измерений.

### **Газовая хроматография**

Принцип метода. Теоретические основы метода. Определяемые вещества. Основные аналитические характеристики. Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография.

Аппаратура для газовой хроматографии. Хроматографические колонки, термостаты, детекторы. Классификация детекторов и их важнейшие характеристики (линейность, чувствительность, отношение сигнал/шум, предел обнаружения). Программирование температуры.

Газы-носители, адсорбенты и неподвижные фазы, требования к ним. Модифицирование носителей. Реакционная газовая хроматография. Высокоэффективная капиллярная хроматография. Примеры применения.

Качественный газо-хроматографический анализ. Идентификация веществ на основе величины удерживания. Метод тестеров. Индексы удерживания Ковача. Источники погрешностей при их определении. Методика количественной газовой хроматографии.

Хромато-масс-спектрометрия. Области применения.

### **Жидкостная хроматография**

Принцип метода. Определяемые вещества. Аналитические характеристики современной высоко-эффективной хроматографии (ВЭЖХ). Аппаратура для жидкостной хроматографии. Жидкостные хроматографы (колоночные, капиллярные). Насосы. Вводы проб. Колонки. Детекторы и их выбор. Подготовка пробы.

### **Адсорбционная хроматография.**

**Основные** представления о механизме жидкостной адсорбционной хроматографии (ЖАХ): роль химии поверхности адсорбента и природы жидкой подвижной фазы. Силикагель, его структура и химия поверхности.

Модифицированные силикагели, принципы их получения и свойства. Оксид алюминия и другие сорбенты в ЖАХ. Требования к ним. Подвижная фаза (элюент) и требования к ней. Элюирующая сила подвижной фазы, элюотропные ряды. Влияние природы и состава элюента на селективность разделения в ЖАХ. Изократическое и градиентное элюирование. Влияние температуры на элюирование.

Нормально-фазовая ЖАХ на силикагеле. Модели удерживания и типы взаимодействия сорбата с поверхностью сорбента. Роль воды. Области применения нормально-фазовой ЖАХ.

Обращенно-фазовая хроматография на модифицированных сорбентах. Механизмы удерживания. Сольвофобная теория удерживания. Влияние структуры сорбатов на удерживание (дипольный момент, поляризуемость, объемы молекул, площадь гидрофобной поверхности). Влияние соотношения полярных и неполярных групп, внутримолекулярных связей и распределения электронной плотности в молекулах сорбата на их удерживание. Применение обращенно-фазовой ВЭЖХ.

**Ионообменная хроматография.** Сущность метода. Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Константа равновесия, селективность, фактор разделения. Ряды селективности. Кинетика ионного обмена. Ионный обмен в неводных и смешанных средах.

Неорганические и органические ионообменники, их классификация. Комплексообразующие сорбенты. Физико-химические свойства ионообменников (обменная емкость, набухание, термическая и реакционная устойчивость). Синтез ионообменников.

Ионный обмен в колонках. Применение в анализе. Определение общей солевой концентрации, концентрирование микропримесей из разбавленных растворов. Разделение элементов с близкими химическими свойствами и аминокислот.

**Ионная хроматография.** Основы ионной хроматографии (ИХ). Сорбенты, требования к ним. Синтез сорбентов. Выбор сорбентов, размер частиц, матрица, функциональные группы. Время удерживания иона, его связь

	<p>с коэффициентом селективности, обменной емкостью, объемом сорбента. Элюенты. Состав и элюирующая способность. Влияние рН и концентрации элюента на удерживание ионов. Аппаратура для ИХ, способы детектирования. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Условия определения анионов и катионов. Примеры применения ИХ в анализе смесей неорганических и органических анионов и катионов.</p> <p><b>Ион-парная хроматография.</b> Сущность метода. Нормально-фазовая и обращенно-фазовая ион-парная хроматография. Применение в анализе органических и неорганических соединений.</p> <p><b>Эксклюзионная хроматография.,</b> Сущность метода. Особенности механизма удерживания молекул. Области применения.</p> <p><b>Лигандобменная хроматография.</b> Сущность метода. Сорбенты и подвижные фазы для разделения аминов и аминокислот.</p> <p><b>Жидкость-жидкостная (распределительная) хроматография.</b> Основы метода. Коэффициент распределения, факторы, влияющие на его величину. Носители, подвижные фазы, требования к ним. Подвижные фазы. Противоточная хроматография. Примеры применения.</p> <p><b>Тонкослойная и бумажная хроматография.</b> Теоретические основы методов. Величина <math>K_f</math>, ее связь с коэффициентом распределения. Методы определения этой величины. Факторы на нее влияющие. Бумага для хроматографии, подложки, сорбенты для тонкослойной хроматографии (ТСХ). Растворители для бумажной и тонкослойной хроматографии.</p> <p>Техника получения хроматограмм: восходящая, нисходящая, одномерная, двумерная и круговая. Электрофоретическая бумажная хроматография. Методы качественного и количественного анализа. Высокоэффективная ТСХ. Области применения.</p> <p><b>Сверхкритическая флюидная хроматография</b> Сущность метода. Сверхкритические флюиды, основные их свойства (плотность, вязкость, коэффициент диффузии). Колонки, области применения. Сравнение методов ВЭЖХ, газовой и сверхкритической флюидной хроматографии.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место аналитической химии в системе наук;</li> <li>- существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии;</li> <li>- сущность методов разделения и концентрирования;</li> <li>- сущность и области применения хроматографических методов анализа.</li> </ul>

	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности современные методы химического анализа;</li> <li>- проводить анализ многокомпонентных смесей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;</li> <li>- метрологическими методами анализа;</li> <li>- основами теории аналитической химии;</li> <li>- навыками химического эксперимента, основными аналитическими методами исследования химических веществ и материалов;</li> <li>- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химического эксперимента;</li> <li>- умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;</li> <li>методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>4 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>32</p>	<p>32</p>
	<p>Лекции</p>	<p>14</p>	<p>14</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p>40</p>	<p>40</p>
<p><b>Используемые ресурсы</b></p> <p><b>информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии,</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http:// c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http:// alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org/html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org/html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumik.ru">http:// www.xumik.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http:// chemistry.narod.ru</a></li> </ol>		

программные средства и информационно-справочные системы	<p><b>6. ChemSoft 2004</b></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лекции: презентации.</li> <li>- Контрольные тесты.</li> <li>- Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ul>
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы
Формы промежуточного контроля	зачет

#### Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины «Термодинамика растворов»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации д.х.н. Султыгова З.Х.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целями освоения дисциплины «Термодинамика растворов» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение современным представлениям о термодинамике растворов для решения фундаментальных и прикладных химических задач;</li> <li>- ознакомить студентов с современными способами описания термодинамических свойств растворов электролитов и неэлектролитов;</li> <li>- научить планировать эксперимент и обрабатывать экспериментальные данные для получения максимально возможного объема информации о свойствах изучаемых систем;</li> <li>- научить решать несложные задачи и знать необходимые численные методы решения таких задач.</li> </ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП</b>	Дисциплина «Термодинамика растворов» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 4 семестре.

магистратуры	
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6).</li> </ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p><b>Уравнения состояния.</b> Фугитивность чистой жидкости. Описание растворов с помощью уравнений состояния. Правила смешения для смесей жидкостей.</p> <p><b>Термодинамические свойства растворов.</b> Парциальные мольные свойства (ПМС) гомогенных и гетерогенных систем. Способы определения ПМС. Системы отчета термодинамических свойств растворов. Классификация растворов. Строгорегулярные, субрегулярные и атермальные растворы, как частный случай полиномиального представления избыточной энергии Гиббса раствора.</p> <p><b>Системы сравнения, влияние их выбора на количественные характеристики свойств растворов.</b> Симметричная и асимметричная системы сравнения. Коэффициенты активности, их расчет в разных системах сравнения. Расчет коэффициентов активности по результатам изучения гетерогенных равновесий.</p> <p><b>Уравнение Гиббса-Дюгема.</b> Интегрирование уравнения Гиббса-Дюгема в двухкомпонентных системах. Особенности интегрирования уравнения Гиббса-Дюгема в тройных системах. Методы Даркена и Вагнера.</p> <p><b>Критические явления в растворах.</b> Особенности записи условий фазового равновесия при разных способах выбора стандартного состояния компонентов раствора. Расслаивание жидкостей. Критические явления в растворах.</p> <p><b>Модели растворов неэлектролитов.</b> Модели локального состава: Вильсона, Ван-Лаара.</p> <p><b>Модели растворов электролитов.</b> Модели Питцера, Питцера-Симонсона.</p> <p><b>Модель ассоциированных растворов.</b> Общие представления. Идеально ассоциированный раствор (на примере сплавов Mg-Sn).</p> <p><b>Решеточные модели.</b> Решеточные модели жидкости. Модель подрешеток при описании термодинамических свойств твердых растворов. Вывод выражения для конфигурационной энтропии (гипотеза Темкина).</p> <p>Расчет термодинамических свойств трехкомпонентных растворов на основании данных о граничных бинарных системах. Расчет термодинамических свойств</p>

	<p>трехкомпонентных растворов на основании данных о граничных бинарных системах. Симметричные методы: Колера, Колинэ, Муггиани. Асимметричные методы: Бонье, Тула, Хиллerta. Метод изопотенциалов. Метод Редлиха-Кистера.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы аналитического описания термодинамических свойств фаз переменного состава, возможности и ограничения термодинамических моделей растворов, источники необходимых данных, способы использования результатов расчетов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать растворы на языке термодинамических понятий и количественных соотношений; привлекать внетермодинамические данные для проверки корректности термодинамических моделей, решать несложные задачи и использовать их результаты для предсказания результатов процессов с участием фаз переменного состава.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска недостающей информации и ее анализа, существующими стандартными методами термодинамических расчетов.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>4 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>32</p>	<p>32</p>
	<p>Лекции</p>	<p>14</p>	<p>14</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>40</p>	<p>40</p>

<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>15. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>16. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>17. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>18. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>19. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>20. ChemSoft 2004</p> <p>21.</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>9) Лекции: презентации.</p> <p>10) Контрольные тесты.</p> <p>11) Варианты заданий для контрольных работ.</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>зачет</p>

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.х.н., доцент Китиева Л.И.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются:</b>  - изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем;  - формирование у магистрантов природоохранного и экологического мировоззрения.
<b>Место дисциплины в</b>	Дисциплина «Техногенные системы и экологический

<p><b>структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>риск» относится к дисциплинам по выбору и изучается в 1 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, экологической химии, физики и математики.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);</li> <li>-способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);</li> <li>-способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Методологические аспекты анализа аварийного риска.</b> Общие аспекты. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности. Техногенные аварии и катастрофы на объектах с химическими технологиями, их классификация и возможные последствия. Этапы оценки последствий техногенных аварий.</p> <p><b>Природа и характеристика опасностей в техносфере.</b> Техносфера. Техническая система. Промышленная безопасность. Принципы, факторы и причины усиления техногенной опасности. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Классификация и систематизация опасностей. Идентификация опасностей.</p> <p><b>Безопасность и риск.</b> Основные положения теории риска. Оценка риска технологий и управление риском. Обзор существующих методов оценки риска и безопасности. Показатели безопасности.</p> <p><b>Измерение, вычисление и представление оценок риска.</b> Оценка риска. Представление риска. Выбор оценки риска и формата ее представления. Вычисление риска. Неопределенность, чувствительность и важность.</p> <p><b>Методы построения полей рисков</b> и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска. Описание основных</p>

алгоритмов. Основные положения методов построения полей потенциального риска. Методические особенности расчета распространения (рассеивания) выбросов в атмосфере. Пример прогноза масштабов зон токсикологической опасности. Обобщенный алгоритм расчета вероятности гибели людей (риска) при возникновении выбросов токсикантов. Пути снижения аварийного риска.

**Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.** Обеспечение промышленной и экологической безопасности. Стратегические риски – цель новой парадигмы управления.

**Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.** Общие положения. Опасности современной техносферы. Основные положения теории риска.

**Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.** Производственная среда и условия труда. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Освещение. Требования к системе освещения.

**Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности.** Характеристика основных форм деятельности человека. Работоспособность человека. Психологические причины создания опасных ситуаций и производственных травм. Производственные психологические состояния и причины совершения ошибок. Поведение человека в аварийных ситуациях.

**Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания.** Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека. Виды вредных веществ и их действие на организм человека. Оценка риска для здоровья.

**Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.** Виды вибрации и ее воздействие на человека. Производственный шум и его воздействие на человека. Влияние на организм человека электромагнитных лучей и лазерного излучения. Ионизирующее излучение и обеспечение радиационной безопасности.

**Общие требования безопасности.** Обеспечение безопасности при работе с токсическими веществами. Противопожарная профилактика на объектах (пожары,

	<p>взрывы). Защита от опасности поражения электрическим током. Защита при работе с сосудами, работающими под давлением.</p> <p><b>Безопасность населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.</b> Природные и техногенные катастрофические процессы. ЧС, классификация и причины возникновения. Устойчивость работы объектов в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.</p> <p><b>Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности.</b> Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Правовые вопросы природопользования. Экологическая экспертиза, оценка технологии и анализа риска: общие черты и особенности. Информирование населения и общественности о возможных опасностях и предусматриваемых мерах защиты. Аттестация рабочих мест.</p> <p><b>Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.</b> Обеспечение промышленной и экологической безопасности. Стратегии управления в чрезвычайных ситуациях. Стратегические риски – цель новой парадигмы управления. Управление риском – путь создания принципиально новых технологий.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития</li> </ul>

	отдельных регионов и человечества в целом.		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	34	34
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	16	16
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	38	38
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p align="center"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>22. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>23. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>24. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>25. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>26. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p align="center"><b>Теоретический курс</b></p> <p>12) Лекции.</p> <p>13) Контрольные тесты.</p> <p>14) Вопросы для проведения коллоквиумов.</p> <p>15) Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p>16) Тематика рефератов</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиум, реферат.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет		

### **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Охрана окружающей среды»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.п.н., доцент Саламов А.М.**

### **Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Охрана окружающей среды» является формирование у студентов представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.</b>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Охрана окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору в качестве альтернативной дисциплины; изучается в 1 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, экологической химии, биологии, физики и математики.
<b>Компетенции, формируемые в результате</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты</b>

<p><b>освоения дисциплины</b></p>	<p><b>образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);</li> <li>- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);</li> <li>- способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>1. Введение</b> Предмет химии окружающей среды. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.</p> <p><b>2. Химическая эволюция геосфер Земли</b> Геохимическая история планеты. Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.</p> <p><b>3. Физико-химические процессы в атмосфере</b> Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон . Нулевой цикл. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Реакции гомологов метана. Алкены. Реакции озонирования. Бензол и его гомологи. Альдегиды и кетоны. Превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота. Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.</p> <p><b>4. Химические процессы в гидросфере</b> Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя.</p>

Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и pH раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита.

Равновесная растворимость силикатных пород. Растворимость гиббсита и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Диаграммы  $pE - pH$  для системы  $Fe - O - H_2O - S - CO_2$ .

Окисление-восстановление в природных условиях. Фотосинтез. Процессы дыхания и разложения. Температурный профиль пресноводных водоемов. Редокс-буферность. Олиготрофные и эвтрофные водоемы.

Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.

Океан. Эстуарии. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.

#### **5. Химические процессы в почвенном слое**

Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.

Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.

Кислые почвы. Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.

#### **6. Миграция и трансформация примесей в биосфере**

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.

Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения pH и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота

	<p>подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.</p> <p><b>7. Заключение</b> Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные теоретические представления химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах;</li> <li>• сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере и атмосфере;</li> <li>• основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах;</li> <li>• сущность экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на окружающую среду и пути их преодоления.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое;</li> <li>• прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды их воздействие на экосистемы.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>34</p>	<p>34</p>

	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	16	16
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	38	38
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p align="center"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2) <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3) <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> <li>4) <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li>5) <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> </ol> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p align="center"><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Лекции.</li> <li>2) Контрольные тесты.</li> <li>3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>5) Тематика рефератов</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиум, реферат.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Современные проблемы химии»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

## Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Современные проблемы химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование у магистрантов общей картины закономерностей физико-химических процессов в твердых телах;</li><li>- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей;</li><li>- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными данными.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Современные проблемы химии» относится к вариативной части дисциплин по выбору; изучается в 3 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, кристаллохимии, общей физики (термодинамика), квантовой химии, строения вещества, математики.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);</li><li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li><li>- способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);</li><li>- владение теорией и навыками практической работы в</li></ul>

	избранной области химии (ПК-2);
Содержание дисциплины	<p><b>Раздел 1. Роль дефектов в твердофазном разложении. Основные типы разупорядочения в ионных кристаллах. Дефекты по Френкелю и Шоттки.</b></p> <p>Концентрация реагирующих веществ. Статические реакции. Распределение по константам скорости. Диффузно-контролируемые реакции. Приближенное решение. Стационарный режим. Нестационарные условия. Химическая миграция. Расчет равновесной концентрации дефектов при упорядочении по Френкелю. Кинетика образования дефектов, закон действующих масс. Концентрации дефектов в кристаллах с примесью.</p> <p><b>Раздел 2. Расчет концентрации и подвижности дефектов в беспримесном одновалентном кристалле.</b></p> <p>Расчет подвижности дефектов в кристаллах. Расчет констант скоростей и времен релаксации диффузионных и дрейфовых стадий. Соотношение Эйнштейна. Расчет концентрации дефектов в беспримесном одновалентном кристалле. Конфигурационная энтропия.</p> <p><b>Раздел 3. Брутто-схема процесса. Кинетика образования продуктов.</b></p> <p>Условия стационарного разложения. Влияние начальных условий (начальной нестехиометрии) на кинетику разложения. Влияние продуктов реакции на условия ее протекания (автокатализ, ингибирование реакции). Общая топокинетическая прямая.</p> <p><b>Раздел 4. Реакции образования продуктов анионной подрешетке.</b></p> <p>Механизмы образования продуктов в анионной подрешетке (азиды, гидриды, кристаллы <math>A_2B_6</math>). Поляризация носителями заряда кристаллической решетки. Реакции образования продуктов с участием катионных вакансий. Оценка констант скоростей элементарных стадий.</p> <p><b>Раздел 5. Процессы образования кластеров металла. Механизмы Герни-Мотта, Митчелла, Гамильтона.</b></p> <p>Механизмы образования и роста кластеров металла. Механизмы Генри-Мотта, Митчелла, Гамильтона, Анастасевича-Френкеля. Анализ моделей, сопоставление с экспериментом.</p> <p><b>Раздел 6. Основные закономерности фото- и радиационного разложения энергетических материалов.</b></p> <p>Спектральные, люкс-амперные и кинетические закономерности процессов фото- и радиационного разложения энергетических материалов.</p> <p><b>Раздел 7. Кинетические и спектральные закономерности фотопроводимости.</b></p> <p>Кинетические и спектральные закономерности фотопроводимости азидов, галогенидов серебра, кристаллов <math>A_2B_6</math>. Энергетическое положение малоатомных кластеров металла в запрещенной зоне. Образование и рост центров рекомбинации электронно-дырочных пар. Люкс-амперные</p>

	<p>зависимости фотопроводимости. Явление фотоусталости.</p> <p><b>Раздел 8. Автоколебательные режимы протекания процессов разложения при внешних воздействиях</b></p> <p>Роль ионных стадий образования центров рекомбинации. Анализ устойчивости стационарных состояний. Бифуркации решений. Автоколебательные режимы твердофазных реакций.</p> <p><b>Раздел 9. Цепные твердофазные реакции.</b></p> <p>Цепные твердофазные реакции. Стадии зарождения, развития и обрыва цепи. Экспериментальные методы изучения закономерностей быстропротекающих реакций. Существующие модели разветвленных цепных реакций импульсного инициирования энергетических материалов. Размерные эффекты твердофазных цепных реакций. Определение подвижности электронных возбуждений. Передача энергии реакции в кристаллической решетке.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии;</li> <li>- основные этапы и закономерности развития химической науки.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения;</li> <li>- анализировать научную литературу;</li> <li>- анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения;</li> <li>- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций;</li> <li>- анализировать, синтезировать и критически осмысливать информацию на основе комплексных научных методов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими основами физики и химии твердого тела;</li> <li>- математическим аппаратом химии твердого тела;</li> <li>- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении</li> </ul>

	самостоятельных научных исследований.		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>2 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	34	34
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	22	22
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	38	38
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b>		
	<p>27. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>28. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>29. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>30. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>31. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>32. <a href="http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html">http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html</a></p> <p>33. ChemSoft 2004</p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Теоретический курс</b></p> <p>17) Лекции.</p> <p>18) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.</p>		

	<p>19) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>20) Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p>21) Тематика рефератов</p>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экологическая химия»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Темирханов Б.А.

Кафедра химии

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление магистрантов с основами экологической химии как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли;</li><li>- формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.</li></ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Экологическая химия» относится к альтернативным дисциплинам и изучается во 2-ом семестре. Основу ее изучения составляют:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;</li><li>- изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;</li><li>- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду,</li></ul>

	<p>связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;</p> <p>- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);</li> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3);</li> <li>- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Раздел 1. Введение</b> Предмет экологической химии. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.</p> <p><b>Раздел 2. Химическая эволюция геосфер Земли</b> Распространенность химических элементов в окружающей среде. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот кислорода, фотосинтез. Круговорот азота. Круговорот фосфора и серы. Водородный цикл. Макро и - микро элементы. Металлы жизни.</p> <p><b>Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере</b> Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона. Физико-химические процессы в тропосфере. Превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота. Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.</p> <p><b>Раздел 4. Химические процессы в гидросфере</b> Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль</p>

в природе. Особенности воды как растворителя. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и рН раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита. Равновесная растворимость силикатных пород. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.

Океан. Эстуарии. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.

### **Раздел 5. Химические процессы в почвенном слое**

Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.

Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.

Кислые почвы. Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.

### **Раздел 6. Миграция и трансформация примесей в биосфере**

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.

Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения рН и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.

### **Раздел 7. Заключение**

	Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.		
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные теоретические представления о химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах;</li> <li>- сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере и в литосфере;</li> <li>- основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах;</li> <li>- сущность экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на окружающую среду и пути их преодоления.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое;</li> <li>- прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды их воздействие на экосистемы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды.</li> </ul>		
	Объем дисциплины и виды учебной работы	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины		72	72
Аудиторные занятия		52	52
Лекции		10	10
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2

	Самостоятельная работа (СРС)	38	38
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b>  34. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a> 35. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a> 36. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a>  <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>  22) Контрольные тесты. 23) Варианты заданий для контрольных работ. 24) Тематика рефератов.		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Адсорбция и поверхностные явления»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.т.н., профессор Арчакова Р.Д.

Кафедра химии

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целью изучения дисциплины «Адсорбция и поверхностные явления» является</b> изучение поверхностных явлений, химических сил, действующих на поверхности, описание вещества как фазовой системы.</p> <p>Дисциплина рассматривает обусловленные поверхностными явлениями процессы адсорбции и хроматографии.</p> <p>Термодинамика поверхностных явлений находит много практических применений; она помогает понять такие явления, как понижение поверхностного натяжения за счет растворенных веществ, адсорбция на твердых телах, хроматография, существование коллоидов и гетерогенный катализ.</p>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Адсорбция и поверхностные явления» относится к дисциплинам по выбору; изучается во 2 семестре. Представляет собой теоретическую основу для углубленного изучения термодинамики и физической химии в целом, а также изучения таких курсов химического профиля как коллоидной химии, химии твердого тела, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: неорганическая химия, квантовая химия, физика, математика.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li><li>- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке</li></ul>

	<p>результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</p> <p>- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);</p>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема.1. Основные положения</b></p> <p>Поверхностное натяжение. Термодинамика однокомпонентных систем с поверхностью раздела. Образование центров конденсации. Краевой угол и сцепление с поверхностью.</p> <p>Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса. Поверхностное давление.</p> <p>Метод абсолютных концентраций (или полного содержания) и метод избытков Гиббса.</p> <p><b>Тема 2. Химия поверхности и структура адсорбентов</b></p> <p>Классификация адсорбентов по химической природе, геометрической структуре и среднему диаметру пор. Классификация адсорбентов и молекул адсорбатов по способности к различным видам межмолекулярных взаимодействий (классификация А.В.Киселева).</p> <p>Классификация пористых адсорбентов по размеру пор (классификация М.М.Дубинина)</p> <p>Адсорбционное и химическое модифицирование поверхности адсорбентов. Типы адсорбентов. Графитированная термическая сажа (ГТС). Особенности химического, геометрического и фазового строения поверхности ГТС.</p> <p>Применение ГТС и ее модифицированных аналогов для газохроматографического разделения структурных и пространственных изомеров. Карбохромы, карборакс, углеродные молекулярные сита, активные угли.</p> <p>Наноразмерные углеродные материалы: фуллерены, углеродные нанотрубки, углеродные волокна, графен. Их использование в современных сорбционных и нанотехнологиях.</p> <p>Ионные адсорбенты. Кристаллические непористые ионные адсорбенты. Сульфат бария и сульфид переходных металлов.</p> <p>Адсорбция на ионных адсорбентах молекул органических соединений различного электронного и пространственного строения.</p> <p>Цеолиты и оксиды. Тонкопористые ионные цеолиты. Особенности пористой структуры цеолитов, их молекулярно-ситовые свойства.</p> <p>Влияние полярности молекул адсорбатов на их адсорбцию на цеолитах. Адсорбенты-оксиды.</p> <p>Кремнеземные адсорбенты (силикалит, аэросил, силохромы, силикагели, пористые стекла) и их адсорбционные свойства. Гидроксילирование и дегидроксילирование поверхности кремнеземов. Химическое модифицирование поверхности кремнеземных адсорбентов.</p> <p>Оксид алюминия, его адсорбционные свойства.</p>

Органические пористые адсорбенты. Получение полярных и неполярных органических пористых адсорбентов. Регулирование пористой структуры. Наноструктура пор.

### **Тема.3. Теории адсорбции газов и паров. Термодинамика адсорбции**

Адсорбенты с однородной и неоднородной поверхностью. Типы поверхностных неоднородностей и влияние неоднородностей на адсорбцию.

Локализованная адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Теории Генри, Ленгмюра и Брунауэра-Эммета-Теллера.

Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Классификация изотерм полимолекулярной адсорбции.

Влияние межмолекулярных взаимодействий "адсорбат-адсорбент" и "адсорбат-адсорбат" на форму локализованной адсорбции.

Нелокализованная адсорбция на однородной поверхности. Уравнение состояния монослоя, связь с уравнением изотермы адсорбции. Уравнение Хилла.

Двумерные фазовые переходы в адсорбционном слое.

Адсорбция паров в порах. Мезопоры. Капиллярная конденсация. Термодинамические и кинетические причины, приводящие к капиллярно-конденсационному гистерезису.

Экспериментальное определение распределения пор по размерам. Адсорбция в микропорах. Теория Поляни. Теория объемного заполнения микропор, уравнение Дубинина-Радушкевича. Уравнение Бедкера-Фрейндлиха как предельный случай для широкопористых адсорбентов.

### **Тема 4. Термодинамика адсорбции из газовой фазы на твердом адсорбенте**

Термодинамическое и статистическое описание адсорбционной системы.

Метод Гиббса: избыточная гиббсовская адсорбция, её физический смысл.

Термодинамические характеристики адсорбции, их физический смысл, зависимость от степени заполнения поверхности.

Предельно малое ("нулевое") заполнение поверхности, константа Генри адсорбционного равновесия.

Газохроматографический метод изучения термодинамики адсорбции в области "нулевого" заполнения поверхности. Молекулярно-статистическая теория адсорбции. Статистико-термодинамическое описание адсорбции. Анализ адсорбционного равновесия с использованием большого канонического ансамбля.

Вириальное выражение для гиббсовской адсорбции. Связь константы Генри с потенциальной энергией молекулы адсорбата в силовом поле адсорбента.

Молекулярно-статистическая теория адсорбции на

	<p>адсорбентах с однородной плоской поверхностью. ГТС как модельный адсорбент для молекулярно-статистических расчетов.</p> <p>Общие принципы построения потенциальной функции межмолекулярного взаимодействия "адсорбат-адсорбент".</p> <p><b>Тема 5. Хроматография. Хроматографический адсорбционный анализ</b></p> <p>Сущность метода хроматографии. Хроматограмма. Молекулярная хроматография. Ионообменная хроматография</p> <p>Разделение смесей.</p> <p>Газовая хроматография. Основное оборудование для хроматографии. Использование хроматографии в решении практических задач.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль адсорбции и хроматографии, поверхностных явлений как теоретического фундамента современной физической химии;</li> <li>- об адсорбции и хроматографии, поверхностных явлениях как неотъемлемой части физической химии и ее роли в современной химии;</li> <li>- о возможностях применения основ дисциплины к решению практических задач.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать связь фундаментальных экспериментов с теорией;</li> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;</li> <li>- проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов ФХМА;</li> <li>- проводить физико-химические расчеты;</li> <li>- пользоваться справочной литературой;</li> <li>- графически отображать полученные зависимости;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;</li> <li>- вести научную дискуссию.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами дисциплины для решения практических задач;</li> <li>- методикой проведения физико-химических исследований;</li> <li>- современными приборами для физико-химических исследований.</li> </ul>

<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	34	34
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	22	22
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	74	74
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> </ol> <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>3) Тематика рефератов.</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет.		

рабочей программы учебной дисциплины «Хроматография»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.т.н., доцент Мартазанова Р.М.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Хроматография» является</b> обучение магистрантов теоретическим и практическим основам хроматографических методов количественного анализа и идентификации веществ.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Хроматография» относится к альтернативным дисциплинам. Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Физические методы исследования», «Физика», «Математика».
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b>  - способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2); - готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>1. Основные понятия и определения</b> Сущность хроматографического метода. История его возникновения. Современное состояние метода и области применения, значение и место среди других аналитических методов. Режим хроматографических процессов: фронтальный, вытеснительный, элюентный. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат-сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз.  <b>2. Теоретические основы хроматографии</b> Основные характеристики хроматографического процесса.

Коэффициент распределения. Удерживаемый объем и время удерживания. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Разрешение.

Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции. Зависимость формы хроматографического пика от вида изотермы сорбции.

Размывание хроматографической зоны и его физические причины. Неравновесная хроматография. Основы концепции теоретических тарелок, связь с противоточным распределением. Число теоретических тарелок и эффективность колонки. Понятие ВЭТТ. Недостатки концепции теоретических тарелок.

Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зон (вихревая диффузия, молекулярная диффузия, сопротивление массопередачи в подвижной и неподвижной фазах). Зависимость ВЭТТ от скорости потока. Уравнение Ван-Деемтера. Принципиальная схема хроматографа. Выбор параметров хроматографического определения. Идентификация веществ. Количественный анализ. Измерение площадей и высот пиков. Методы внутреннего и внешнего стандартов. Источники ошибок, воспроизводимость измерений.

### **3. Газовая хроматография**

Принцип метода. Теоретические основы метода. Определяемые вещества. Основные аналитические характеристики. Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография.

Аппаратура для газовой хроматографии. Хроматографические колонки, термостаты, детекторы. Классификация детекторов и их важнейшие характеристики (линейность, чувствительность, отношение сигнал/шум, предел обнаружения). Программирование температуры.

Газы-носители, адсорбенты и неподвижные фазы, требования к ним. Модифицирование носителей. Реакционная газовая хроматография. Высокоэффективная капиллярная хроматография. Примеры применения.

Качественный газо-хроматографический анализ. Идентификация веществ на основе величины удерживания. Метод тестеров. Индексы удерживания Ковача. Источники погрешностей при их определении. Методика количественной газовой хроматографии.

Хромато-масс-спектрометрия. Области применения.

### **4. Жидкостная хроматография**

Принцип метода. Определяемые вещества. Аналитические характеристики современной высокоэффективной хроматографии (ВЭЖХ). Аппаратура для жидкостной хроматографии. Жидкостные хроматографы (колоночные, капиллярные). Насосы. Вводы проб. Колонки. Детекторы и их

выбор. Подготовка пробы.

**Адсорбционная хроматография.** Основные представления о механизме жидкостной адсорбционной хроматографии (ЖАХ): роль химии поверхности адсорбента и природы жидкой подвижной фазы. Силикагель, его структура и химия поверхности. Модифицированные силикагели, принципы их получения и свойства. Оксид алюминия и другие сорбенты в ЖАХ. Требования к ним. Подвижная фаза (элюент) и требования к ней. Элюирующая сила подвижной фазы, элюотропные ряды. Влияние природы и состава элюента на селективность разделения в ЖАХ. Изократическое и градиентное элюирование. Влияние температуры на элюирование.

Нормально-фазовая ЖАХ на силикагеле. Модели удерживания и типы взаимодействия сорбата с поверхностью сорбента. Роль воды. Области применения нормально-фазовой ЖАХ.

Обращенно-фазовая хроматография на модифицированных сорбентах. Механизмы удерживания. Сольвофобная теория удерживания. Влияние структуры сорбатов на удерживание (дипольный момент, поляризуемость, объемы молекул, площадь гидрофобной поверхности). Влияние соотношения полярных и неполярных групп, внутримолекулярных связей и распределения электронной плотности в молекулах сорбата на их удерживание. Применение обращенно-фазовой ВЭЖХ.

**Ионообменная хроматография.** Сущность метода. Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Константа равновесия, селективность, фактор разделения. Ряды селективности. Кинетика ионного обмена. Ионный обмен в неводных и смешанных средах.

Неорганические и органические ионообменники, их классификация. Комплексообразующие сорбенты. Физико-химические свойства ионообменников (обменная емкость, набухание, термическая и реакционная устойчивость). Синтез ионообменников.

Ионный обмен в колонках. Применение в анализе. Определение общей солевой концентрации, концентрирование микропримесей из разбавленных растворов. Разделение элементов с близкими химическими свойствами и аминокислот.

**Ионная хроматография.** Основы ионной хроматографии (ИХ). Сорбенты, требования к ним. Синтез сорбентов. Выбор сорбентов, размер частиц, матрица, функциональные группы. Время удерживания иона, его связь с коэффициентом селективности, обменной емкостью, объемом сорбента. Элюенты. Состав и элюирующая способность. Влияние pH и концентрации элюента на удерживание ионов. Аппаратура для ИХ, способы детектирования. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Условия определения анионов и катионов.

	<p>Примеры применения ИХ в анализе смесей неорганических и органических анионов и катионов.</p> <p><b>Ион-парная хроматография.</b> Сущность метода. Нормально-фазовая и обращенно-фазовая ион-парная хроматография. Применение в анализе органических и неорганических соединений.</p> <p><b>Эксклюзионная хроматография.</b> Сущность метода. Особенности механизма удерживания молекул. Области применения.</p> <p><b>Лигандобменная хроматография.</b> Сущность метода. Сорбенты и подвижные фазы для разделения аминов и аминокислот.</p> <p><b>Жидкость-жидкостная (распределительная) хроматография.</b> Основы метода. Коэффициент распределения, факторы, влияющие на его величину. Носители, подвижные фазы, требования к ним. Подвижные фазы. Противоточная хроматография. Примеры применения.</p> <p><b>Тонкослойная и бумажная хроматография.</b> Теоретические основы методов. Величина <math>R_f</math>, ее связь с коэффициентом распределения. Методы определения этой величины. Факторы на нее влияющие. Бумага для хроматографии, подложки, сорбенты для тонкослойной хроматографии (ТСХ). Растворители для бумажной и тонкослойной хроматографии.</p> <p>Техника получения хроматограмм: восходящая, нисходящая, одномерная, двумерная и круговая. Электрофоретическая бумажная хроматография. Методы качественного и количественного анализа. Высокоэффективная ТСХ. Области применения.</p> <p><b>5. Сверхкритическая флюидная хроматография</b> Сущность метода. Сверхкритические флюиды, основные их свойства (плотность, вязкость, коэффициент диффузии). Колонки, области применения. Сравнение методов ВЭЖХ, газовой и сверхкритической флюидной хроматографии.</p> <p><b>6. Электросепарационные методы</b> Основные принципы электросепарационных разделений. Варианты методов: капиллярный зонный электрофорез, капиллярный изотохофорез, капиллярный гель-электрофорез, капиллярное изоэлектрофокусирование, мицеллярная электрокинетическая хроматография и капиллярная электрохроматография. Физико-химические основы. Аппаратура. Детекторы. Модифицирование капилляра. Области применения.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <p>– теоретические основы метрологии химического анализа, правовые основы метрологии.</p> <p><b>уметь:</b></p>

	<p>– планировать химический эксперимент, статистически обрабатывать результаты химического анализа.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– стандартными методами анализа.</p>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	34	34
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	22	22
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	74	74
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p><a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p><a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p><a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>3) Тематика рефератов.</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет.		

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Основные методы анализа:  
электрохимические, спектроскопические, кинетические, масс-спектрометрические,  
ядерно-физические, биохимические»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.т.н., доцент Бокова Л.М.**

## Кафедра химии

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Основные методы анализа...» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление магистров с принципиальными основами и практическими возможностями основных методов анализа, с их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента;</li> <li>- формирование навыков сравнительной оценки возможностей разных методов анализа, их достоинств и недостатков для обоснованного выбора оптимального метода исследования того или иного объекта.</li> </ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Основные методы анализа» относится к вариативной части дисциплин по выбору. Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия» «Физические методы исследования»</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</li> <li>- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема 1. Методы аналитической химии</b>          Маскирование. Разделение и концентрирование. Осаждение и соосаждение. Экстракция. Сорбция. Электролитическое выделение и цементация. Методы испарения. Управляемая кристаллизация. Химические методы.</p> <p><b>Тема 2. Основные методы анализа</b>          Гравиметрические методы. Титриметрические методы. Кинетические методы. Биохимические методы. Электрохимические методы. Спектроскопические методы.</p>

Масс-спектроскопические методы. Методы анализа, основанные на радиоактивности. Термические методы. Биологические методы анализа. Основные понятия и термины.

### **Тема 3. Электрохимические методы анализа**

Общая характеристика методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы.

**Потенциометрический метод анализа.** Измерение потенциала. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды.

**Потенциометрическое титрование.** Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования в реакциях: кислотно-основных, комплексообразования, окисления-восстановления; процессах осаждения.

**Кулонометрический метод анализа.** Теоретические основы метода. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометрия при постоянном токе и постоянном потенциале. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования.

### **Полярографический метод анализа.**

Индикаторные электроды. Классификация вольтамперо-метрических методов. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Предельный диффузионный ток. Полярография. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны Ильковича-Гейровского.

Амперометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Виды кривых титрования.

Сравнительная характеристика чувствительности и избирательности, областей применения электрохимических методов.

### **Тема 4. Спектроскопические методы анализа. Основы спектроскопии. Основные характеристики спектров.**

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Принципы и условия ЯМР, их реализация. Химический сдвиг и мультиплетность сигналов ЯМР. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Методы физической поляризации ядерных и электронных спинов. Химическая поляризация ядер и электронов.

**Тема 5. Кинетические методы.** Сущность кинетических методов, их место среди других методов анализа. Классификация кинетических методов. Каталитический и некаталитический варианты методов. Индикаторная реакция. Определение содержания вещества по данным кинетических измерений. Типы реакций, используемых в кинетических

	<p>методах. Каталитическая и некаталитическая реакции, используемых в кинетических методах. Каталитические и некаталитические реакции.</p> <p><b>Тема 6. Масс-спектроскопические методы анализа.</b></p> <p>Масс-спектрометрия положительных и отрицательных ионов. Методы ионизации. Масс-спектральные приборы. Масс-анализаторы.</p> <p><b>Тема 7. Ядерно-физические методы анализа.</b></p> <p>Радиометрический анализ. Нейтронно-активационный анализ. Метод запаздывающих нейтронов, <math>\alpha</math>-метод, <math>\rho</math>-метод, <math>u</math>-метод.</p> <p><b>Тема 8. Биохимические методы анализа.</b></p> <p>Капиллярный электрофорез. Физико-химические основы метода. Возможности применения.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы методов химического анализа;</li> <li>- возможности основных методов анализа с точки зрения их теоретического и практического применения, в том числе и в промышленности</li> <li>- место аналитической химии в системе наук;</li> <li>- существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии;</li> <li>- сущность и области применения методов анализа</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности методы химического анализа;</li> <li>- проводить анализ многокомпонентных смесей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;</li> <li>- основами теории аналитической химии;</li> <li>- навыками химического эксперимента, основными;</li> <li>- аналитическими методами исследования химических веществ и материалов;</li> <li>- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химического эксперимента;</li> <li>- умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;</li> <li>- методами оказания первой помощи при несчастных случаях.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	<p>общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>

	Аудиторные занятия	50	50
	Лекции	16	16
	Лабораторные занятия	32	32
	Контроль самостоятельной работы	2	2
	Самостоятельная работа студента	94	94
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http:// c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http:// alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org/html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org/html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumik.ru">http:// www.xumik.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http:// chemistry.narod.ru</a></li> <li>6. ChemSoft 2004</li> </ol> <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контрольные тесты.</li> <li>- Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>- Тематика рефератов.</li> </ul>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет с оценкой		

### Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины «Метрология химического анализа. Выбор методов анализа»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.х.н., доцент Темирханов Б.А.**

**Кафедра химии**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p>Целью изучения дисциплины «Метрология химического анализа. Выбор методов анализа» является формирование у студентов системы знаний и навыков, необходимых для решения задач измерений и метрологического обеспечения при проведении анализа химического состава различных объектов, исследовании строения и свойств химических веществ, контроле процессов в химической технологии.</p>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b></p>	<p>Дисциплина «Метрология химического анализа. Выбор методов анализа» относится к альтернативным дисциплинам. Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия» «Физические методы исследования»</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ОПК-2);</li> <li>- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Тема 1. Введение в метрологию.</b>  Определение метрологии как науки. Научные и прикладные задачи метрологии. Краткий исторический очерк развития метрологии. Значение метрологии в развитии науки, техники и производства.</p> <p><b>Тема 2. Теоретические основы метрологии.</b>  Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Шкала измерения как модель отображения проявления свойств материальных объектов и отношений между ними. Виды шкал измерений: наименования, порядка, интервалов и отношений. Основные понятия, связанные со средствами измерений: статические и динамические модели аналоговых и цифровых средств измерения. Основные источники погрешностей.</p>

Структурная схема измерения и формирования погрешности.

Планы контроля по качественному и количественному признаку. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений для случая, когда измеряемая величина представляется математической моделью в форме обобщенного ряда Фурье. Обработка косвенных измерений. Точечная и интервальная оценка результата обработки многократных измерений.

### **Тема 3. Прикладная метрология.**

Основные задачи прикладной метрологии: экспериментальная оценка качества результатов измерений, проверка и калибровка средств измерения, установление рациональной номенклатуры СИ, разработка и аттестация методик выполнения измерений, метрологическая экспертиза нормативно-технической, конструкторской и технологической документации, метрологическое обеспечение производства, испытаний и эксплуатации технических изделий и т.д. Поверка средств измерения. Государственные и локальные схемы поверки. Теоретические основы поверки. Методики поверки. Показатели качества поверки. Аттестация средств измерения. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Процедуры выбора рациональной совокупности контролируемых параметров и средств измерения. Организация и содержание работ по метрологическому сопровождению и экспертизе работ по проектированию, подготовке производства, производству и эксплуатации технических изделий и систем. Метрологическое обеспечение испытаний.

### **Тема 4. Метрология в химии. Обеспечение качества результатов химического анализа.**

Планирование химического эксперимента. Математическая обработка результатов химического анализа. Стандартизация в химии.

Статистическая обработка результатов химического анализа. Стандарты чистоты химических реактивов. Стандартные методы анализа. Градуировочная характеристика и градуировка методик. Оценка правильности методики химического анализа. Образцы сравнения и стандартные образцы.

Метрологические характеристики методик количественного химического анализа.

Аттестация методик количественного химического анализа.

Внутрилабораторный контроль качества количественного химического анализа. Межлабораторные эксперименты. Внешняя оценка качества результатов количественного химического анализа. Аккредитация лабораторий.

### **Тема 5. Правовые основы метрологии и стандартизации.**

	<p>Основные положения Закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Калибровка и сертификация средств измерения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы метрологии химического анализа, правовые основы метрологии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать химический эксперимент, статистически обрабатывать результаты химического анализа.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандартными методами анализа.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>50</p>	<p>50</p>
	<p>Лекции</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Лабораторные занятия (ЛЗ)</p>	<p>32</p>	<p>32</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>94</p>	<p>94</p>

<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2) <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3) <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты.</li> <li>2) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>3) Тематика рефератов.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Зачет с оценкой</p>

### Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины «Химическая кинетика и механизмы химических реакций»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации д.х.н., профессор Султыгова З.Х.**

**Кафедра химии**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Химическая кинетика и механизмы химических реакций» являются:</b></p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение фундаментальных понятий химической кинетики как науки о скоростях химических реакций;</li> <li>- изучение основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе теории химической кинетики;</li> <li>- углубление знаний общих законов химической кинетики, связи теории химической кинетики с современными технологиями, применяемыми в химической промышленности;</li> <li>- формирование у студентов знаний и умений в решении практических задач в области химической кинетики;</li> <li>- углубленное изучение механизмов химических реакций.</li> </ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Химическая кинетика и механизмы химических реакций» относится к дисциплинам по выбору; изучается в 3 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, а также физики и математики.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);</li> </ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p><b>Введение.</b> Кинетика и термодинамика. Введение в кинетику. Стехиометрия. Молекулярность. Мономолекулярные реакции. Бимолекулярные реакции. Тримолекулярные реакции. Определение механизмов реакций.</p> <p><b>Элементарные кинетические законы.</b> Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Константа скорости. Определение порядка реакции и константы скорости. Интегральное кинетическое уравнение первого порядка. Определение константы скорости реакции первого порядка. Интегральные кинетические уравнения второго порядка. Реакция с участием двух реагентов. Реакция, в которой участвует один реагент, или реакция между двумя реагентами, начальные концентрации которых равны. Определение констант скоростей реакций второго порядка. Интегральные кинетические уравнения третьего порядка. Обратимые реакции.</p> <p><b>Экспериментальные методы определения скоростей</b></p>

	<p><b>реакций.</b> Дифференциальные методы. Метод начальной скорости. Интегральные методы. Метод проб. Непрерывные методы. Реакции в газовой фазе.</p> <p><b>Зависимость скорости реакции от температуры.</b> Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации. Активированный комплекс.</p> <p><b>Теории скоростей реакций.</b> Теория столкновений. Недостаточность теории столкновений. Теория абсолютных скоростей. Термодинамическая формулировка кинетического уравнения. Энтропия активации.</p> <p><b>Теории мономолекулярных реакций.</b> Теория Линдемана. Теория Гиншелвуда. Теории РРК (Райса, Рамспергера, Касселя) и Слейтера.</p> <p><b>Процессы с участием атомов и свободных радикалов.</b> Типы сложных реакций. Нецепные процессы. Неразветвленные цепные процессы. Разветвленные цепные процессы. Стационарное приближение. Реакция водорода с бромом. Механизмы Райса-Герцфельда. Эксперименты Панета со свинцовым зеркалом. Термическое разложение ацетальдегида. Энергия активации. Аддитивная полимеризация. Реакции аутоокисления в газовой фазе. Реакции водорода с кислородом. Кинетика разветвленных цепных реакций.</p> <p><b>Реакции в растворах.</b> Сравнение реакций в газовой фазе и в растворах. Теория переходного состояния для жидкофазных реакций. Реакции с участием ионов. Природа ионов и растворителя. Ионная сила раствора. Влияние давления на скорость реакций.</p> <p><b>Каталитические реакции.</b> Гомогенный катализ. Реакции в газовой фазе. Кислотно-основной катализ. Специфический кислотно-основной катализ. Общий кислотно-основной катализ. Каталитический закон Брэнстера. Гетерогенный катализ. Механизмы реакций на границе раздела газ-твердое тело. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Ферментативный катализ.</p> <p><b>Фотохимические реакции.</b> Законы фотохимии. Процессы возбуждения молекул. Диссоциация. Дезактивация и химическая реакция. Внутримолекулярные превращения энергии. Фотолитические реакции. Разложение йодистого водорода. Димеризация антрацена. Фотосенсибилизированные реакции. Экспериментальные методы. Источники света. Химические актинометры.</p> <p><b>Быстрые реакции.</b> Струевые методы. Реакции газов в проточных трубах. Проточные реакторы для реакций в жидкой фазе. Ограничения струевых методов. Пламена. Разреженные пламена. Горячие пламена. Импульсный фотолиз и радиолиз. Методы магнитного резонанса. Ударные трубы. Молекулярные пучки. Релаксационные методы.</p>
Знания, умения и	В результате изучения дисциплины магистрант

<p><b>навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовую терминологию, относящуюся к химической кинетике, основные понятия, законы химической кинетики и их математическое выражение;</li> <li>- фундаментальные опыты, лежащие в основе химической кинетики;</li> <li>- логику построения теорий химической кинетики на основе фундаментальных опытов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать связь фундаментальных опытов с теориями химической кинетики с помощью известных математических методов;</li> <li>- решать задачи по химической кинетике;</li> <li>- моделировать процессы и проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;</li> <li>- проводить эксперименты по измерению кинетических параметров с использованием простых методов обработки результатов измерения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами кинетического исследования;</li> <li>- физико-химическими основами технологий каталитической переработки сырья для нужд региона.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>38</p>	<p>38</p>
	<p>Лекции</p>	<p>12</p>	<p>12</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>24</p>	<p>24</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>

	Самостоятельная работа (СРС)	52	52
	Контроль	54	54
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p align="center"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> </ol> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p align="center"><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции.</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>5. Тематика курсовых работ.</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, курсовая работа.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	экзамен		

**Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Равновесие и кинетика реакций в растворах»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химии» (уровень магистратуры)**

**профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Равновесие и кинетика реакций в растворах» является изучение современных представлений о структуре жидкостей и растворов, с учетом последних достижений в технике эксперимента по химической кинетике</b>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП</b>	<b>Дисциплина «Равновесие и кинетика реакций в растворах» относится к альтернативным дисциплинам. Для ее</b>

<p><b>магистратуры</b></p>	<p>изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, а также физики и математики.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Введение.</b> Состояние молекул растворенного вещества. Жидкое состояние вещества. Простая молекулярная модель жидкости. Энергия межмолекулярного взаимодействия.</p> <p><b>Основы химической термодинамики.</b> Статистическая оценка констант равновесия. Кинетическое рассмотрение равновесных состояний.</p> <p><b>Экспериментальные данные по равновесиям различного типа.</b> Конформационные равновесия. Равновесие в процессах димеризации. Водородная связь. Дополнительные данные о водородной связи. Гидролитические равновесия. Рассмотрение равновесий на основе активностей и межмолекулярных сил. Влияние растворителя на химические равновесия. Равновесие процессов растворения. Равновесия между газами и водными растворами.</p> <p><b>Основы химической кинетики.</b> Порядок реакции. Порядок реакции и молекулярность. Механизм реакции. Метод стационарных концентраций. Уравнение Аррениуса. Теории химической кинетики. Энтропия активации мономолекулярных реакций. Энтропия активации бимолекулярных реакций. Кинетика и равновесие некоторых простых систем.</p> <p><b>Диффузионные реакции.</b> Частота столкновений между незаряженными сферическими частицами растворенного вещества. Уравнение Смолуховского. Кинетика</p>

растворения. Лимитирующая роль диффузии в химических реакциях. Уравнение Стокса-Эйнштейна. Кинетика коагуляции. Диффузия в реальных растворах. Диффузия в бинарных смесях. Столкновение между молекулами растворенного вещества и молекулами растворителя.

#### **Кинетика некоторых простых реакций.**

Необратимые мономолекулярные реакции. Обратимые мономолекулярные реакции. Время релаксации в обратимых мономолекулярных реакциях. Последовательные мономолекулярные реакции. Необратимые бимолекулярные реакции. Кинетика омыления сложных эфиров. Конкурентные мономолекулярные и бимолекулярные реакции. Обратимые бимолекулярные и мономолекулярные реакции. Необратимые тримолекулярные реакции. Обратимые тримолекулярные и бимолекулярные реакции. Реакции переменного порядка. Каталитические реакции.

**Ионные реакции.** Уравнение Бренстеда-Бьеррума и его экспериментальная проверка. Значение сольволиза при ионных реакциях. Качественное описание роли ионных пар при ионных реакциях. Количественный подход к описанию участия ионных пар в ионных реакциях. Реакция между персульфатом калия и ферроцианидом калия. Кинетика уравнения Бренстеда-Бьеррума. Применение уравнения Бренстеда-Бьеррума к кинетике нитрования. Кинетика ионного замещения в октаэдрических комплексах.

#### **Замещение при насыщенном атоме углерода.**

Реакции метилгалогенидов с иодид-ионами в ацетоне. Влияние разбавления в водных растворах. Реакции метилгалогенидов с цианид-ионами в водном растворе. Реакции метилгалогенидов с различными ионами в водных растворах. Реакции йодистого метила с различными ионами в водном растворе. Значение сольватации.

**Ионы и полярные молекулы; замещение в ароматическом ряду.** Реакции в гомологическом ряду. Два механизма реакций замещения; карбониевые ионы. Влияние постоянного заряда на кинетику простых реакций в ароматическом ряду. Влияние заместителей на омыление алифатических сложных эфиров. Реакции между ионами и полярными молекулами в смешанных растворителях. Сопоставление реакций замещения в алифатическом и ароматическом рядах. Квантовомеханическая трактовка влияния орто-, мета- и пара-заместителей.

**Мономолекулярные реакции.** Разложение озона. Разложение пятиоксида азота в газовой фазе и в растворе. Простейшее выражение для константы скорости мономолекулярной реакции. Сопоставление мономолекулярных реакций в газовой фазе и в растворах. Кинетика реакций декарбоксилирования в растворе. Разложение иона фенилдиазония в воде. Разложение сильно

	<p>полярных и солеобразных соединений. Общее статическое рассмотрение мономолекулярных реакций в газах. Мономолекулярные реакции, скорость которых определяется вращательной релаксацией.</p> <p><b>Каталитические реакции.</b> Некоторые простые каталитические реакции. Общий и специфический катализ. Катализ в растворе четыреххлористого углерода. Разложение диацетонного спирта; катализ гидроксид-ионами. Два механизма гидролиза, катализируемого ионами водорода. Гидролиз сложных эфиров в смешанных растворителях. Гомогенный катализ ионами металлов.</p> <p><b>Влияние давления.</b> Реакции в неводных средах. Объемный эффект активации и его зависимость от температуры. Объемный эффект активации при различных давлениях. Реакции в водных растворах. Ионные реакции. Реакции между ионами и полярными молекулами. Энтальпия и энергия активации.</p> <p><b>Быстрые реакции и релаксационные эффекты.</b> Определение скорости некоторых быстрых реакций классическими методами. Новые методы определения скоростей быстрых реакций. Релаксационные методы. Колебательная релаксация в жидкостях. Влияние давления на время релаксации. Релаксация, связанная с нарушением химического равновесия. Обратимые мономолекулярные реакции. Обратимая диссоциация. Димеризационные равновесия в разбавленных растворах. Изменение структуры жидкости. Релаксационные эффекты и медленные реакции. Кинетика колебательного возбуждения.</p> <p><b>Корреляция.</b> Статистические корреляции между параметрами растворимости. Статистические корреляции, основанные на распределении энергии. Статистические корреляции для образования водородных связей, между константами диссоциации константами гидратации. Некоторые кинетические корреляции. Корреляция между статистическими и кинетическими постоянными. Уравнение Бренстеда.</p> <p><b>Реакции между полярными молекулами.</b> Влияние растворителя: экспериментальные данные. Влияние диэлектрической проницаемости растворителя. Отклонения от строгой бимолекулярности. Предварительное обсуждение кинетики медленных реакций. Возможное объяснение медленности сольволитических реакций. Предварительное объяснение медленных реакций.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p>

<p><b>процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- простую молекулярную модель жидкости;</li> <li>- основы химической кинетики и механизм реакций;</li> <li>- кинетику некоторых простых реакций;</li> <li>- кинетику и равновесие некоторых простых систем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять порядок реакции и молекулярность;</li> <li>- различать реакции между ионами и полярными молекулами, содержащие три полярные группы и в смешанных растворителях.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами кинетического исследования.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>3 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	12	12
	Практические занятия (ПЗ)	24	24
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	52	52
	Контроль	54	54
<p><b>Используемые ресурсы информационно-</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p>		

<p>телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> <li>4. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции.</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>5. Тематика курсовых работ.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, курсовая работа.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Экзамен</p>

### **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины «Особенности анализа важнейших объектов окружающей среды»**

**Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»**

**Составитель аннотации к.х.н., доцент Темирханов Б.А.**

### **Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью изучения дисциплины «Особенности анализа важнейших объектов окружающей среды» является знакомство магистрантов с теоретическими и практическими основами выбора метода количественного анализа и идентификацией веществ в объектах окружающей среды.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Особенности анализа важнейших объектов окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору и изучается в 1 семестре. Основу ее изучения составляют: - рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;

	<p>- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).</li> <li>- способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Раздел 1. Введение</b> Предмет экологической химии. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.</p> <p><b>Раздел 2. Химическая эволюция геосфер Земли</b> Распространенность химических элементов в окружающей среде. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот кислорода, фотосинтез. Круговорот азота. Круговорот фосфора и серы. Водородный цикл. Макро и - микро элементы. Металлы жизни.</p> <p><b>Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере</b> Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Озоновый слой, его функции в биосфере. Влияние оксидов азота и галогенсодержащих органических соединений на нулевой цикл озона. Физико-химические процессы в тропосфере. Превращения с участием оксидов азота. Аммиак. Оксиды азота. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота. Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.</p> <p><b>Раздел 4. Химические процессы в гидросфере</b> Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и</p>

особенности их состава. Аномальные свойства воды и, их роль в природе. Особенности воды как растворителя. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и pH раствора. Растворимость карбонатных пород. Кальцит. Доломит. Высокомагнезиальный кальцит. Влияние примесей на растворимость кальцита. Равновесная растворимость силикатных пород. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Процессы комплексообразования в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах.

Океан. Эстуарии. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод. Процессы удаления основных растворенных веществ. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.

### **Раздел 5. Химические процессы в почвенном слое**

Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.

Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена.

Кислые почвы. Виды почвенной кислотности. Формы соединений алюминия в почвах. Соединения кремния и алюмосиликаты.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.

### **Раздел 6. Миграция и трансформация примесей в биосфере**

Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.

Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.

Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.

Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.

Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков. Трансграничный перенос кислотных осадков. Динамика изменения pH и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.

	<p align="center"><b>Раздел 7. Заключение</b> Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы анализа объектов окружающей среды.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать химический эксперимент, статистически обрабатывать результаты химического анализа.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;</li> <li>- приемами пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	50	50
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	32	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	67	67
	Контроль	27	27
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p>		

<p><b>сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно- справочные системы</b></p>	<p>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a> 2. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a> 3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>1) Контрольные тесты. 2) Варианты заданий для контрольных работ. 3) Тематика рефератов.</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.</p>
<p><b>Формы промежуточ- ного контроля</b></p>	<p>экзамен</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Современная химия и химическая безопасность»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)  
профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Темирханов Б.А.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Современная химия и химическая безопасность» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• формирование у магистрантов химического цельного представления о роли химических систем в экологических проблемах различного значения;</li><li>• формирование убеждения о личной ответственности каждого человека за состояние природной среды и умения оценивать последствия воздействия опасных, вредных и поражающих факторов;</li><li>• формирование навыков, необходимых для повышения устойчивости производственных химических систем.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» относится к дисциплинам по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 1 семестре. Данная

	<p>дисциплина связана с другими дисциплинами цикла: химией, химической технологией, биологией, экологической химией, физикой и математикой. Для ее усвоения необходимы знания основных химических производств, законов химии, физики и биологии.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li> <li>- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).</li> <li>- способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>1. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.</b></p> <p>Понятие об окружающей среде и составляющих ее компонентах. Биосфера и учение В.И. Вернадского. Цели и задачи курса. Проблемы сохранения, восстановления и улучшения окружающей среды при возрастающем уровне техногенного давления.</p> <p>Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды. Основные химические производства неорганических и органических веществ: реагенты, продукты, отходы. Биохимические производства. Роль химии в сохранении природной среды.</p> <p><b>2. Общие вопросы охраны окружающей среды.</b></p> <p>Экологическая служба в стране и отдельных отраслях промышленности. Роль территориальных и местных органов в деле охраны окружающей среды.</p> <p>Химическое и теплофизическое загрязнение окружающей среды и прогноз ситуации (краткосрочный и долгосрочный). Основные экологические проблемы: рост населения, урбанизация, парниковый эффект - расчеты и прогнозы, эрозия почв и химизация. Химизация и здоровье человека.</p>

### **3. Взаимодействия в системе «Человек-природа»**

Научно-технический процесс и изменение состояния окружающей среды. Характеристика отраслей народного хозяйства по характеру и степени воздействия на природу. Увеличение числа источников и веществ-загрязнителей. Понятие загрязнения. Объекты эколого-аналитического контроля. Нормируемые и ненормируемые неорганические и органические загрязнители. Источники поступления экотоксикантов в окружающую среду. Основные направления к эколого-аналитическому контролю. Эколого-аналитический контроль токсичных неорганических и органических соединений. Методология установления ПДК.

Проблемы локального и глобального загрязнения воздушной среды: диоксид углерода и другие парниковые газы, соединения серы и кислотные дожди, загрязнения атмосферы соединениями азота, органическими веществами и тяжелыми металлами.

Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и тяжелыми металлами. Основные проблемы гидросферы.

Методы и средства нейтрализации вредных воздействий или компенсации их последствий. Экологически чистое и безопасное производство.

### **4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ**

Общая характеристика веществ. Характеристика s-элементов, p-элементов, d-элементов и f-элементов. Общая характеристика основных органических веществ. Связь токсических свойств органических веществ, их состава и строения. Углеводороды и их галогенпроизводные. Спирты, альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Простые и сложные эфиры. Амины. Алкилгидразины. Нитросоединения.

**5. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды** Ступени мониторинга (контроль состояния экосистем, оценка состояния на данный момент, прогноз ситуации на перспективу). Правила контроля и технические методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды (хроматографические и электрохимические методы). Классификация контролируемых параметров по компонентам окружающей среды. Взаимодействие служб контроля. Критерии информативности контроля.

**6. Нормативно-правовые вопросы охраны окружающей среды** Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов. Экологический паспорт предприятия. Экологическая экспертиза, ее назначение. Экономическая целесообразность возведения промышленных объектов с учетом реальной экологической ситуации района. Международное сотрудничество в области контроля за

	<p>качеством окружающей среды. Законодательные акты об охране окружающей среды. Конституция РФ об охране окружающей среды. Система стандартов "Охрана природы". Возмещение вреда, нанесенного экологическим правонарушением.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долгосрочных систематических воздействий на человека и окружающую среду,</li> <li>- основные принципы организации и развития химических и биотехнологических процессов и приоритетные пути развития новых химических исследований и технологий; применительно к данной дисциплине</li> <li>- порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий;</li> <li>- основные принципы организации малоотходных технологий</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов;</li> <li>- планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных химических систем и объектов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и среды обитания от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов.</li> </ul>		
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p>	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	50	50
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПР)	32	32
	Контроль самостоятельной	2	2

	работы (КСР)		
	Самостоятельная работа (СРС)	67	67
	Контроль	27	27
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li>2....<a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li>3. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> </ol> <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Контрольные тесты</li> <li>2) Тестовый материал.</li> <li>3) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>4) Тематика рефератов</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	экзамен		

## Аннотация

рабочей программы «Научно-исследовательская работа»

направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями научно-исследовательской работы является:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- овладение магистрантами основными приемами ведения научно-исследовательской работы;</li><li>- формирование у магистрантов профессионального мировоззрения в области научно-исследовательской работы в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к организации и содержанию научно-исследовательской работы.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Научно-исследовательская работа обучающихся представляет собой совокупность мероприятий, направленных на освоение обучающимися в процессе обучения по учебным планам и сверх них методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному и техническому творчеству, самостоятельности и инициативы. Современные требования к обучающимся обуславливают особую важность воспитания стойкого познавательного интереса, развития аналитического и творческого мышления, являющихся неотъемлемыми характеристиками гармонически и всесторонне развитой конкурентоспособной личности. В связи, с чем важно, чтобы

	<p>обучающиеся квалифицированно разбирались в специальных и научных областях знаний, умели формировать и защищать свои идеи и предложения. Для этого необходимо уметь самостоятельно анализировать и обобщать научные факты, явления и информацию.</p> <p>Научно-исследовательская работа (НИР) обучающихся основывается на их участии в фундаментальных, поисковых, методических и прикладных научных исследованиях и предусматривает соответствие основной проблематике направления по которой подготавливается магистерская диссертация.</p> <p>Научно-исследовательская работа (Б2.) относится к блоку «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия (профиль «Физическая химия») и является основной.</p> <p>Прохождение научно-исследовательской работы является необходимой основой для успешного прохождения «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Педагогической практики по получению профессиональных умений и навыков», «Преддипломной практики по закреплению умений и опыта профессиональной деятельности», а также для успешного написания и защиты магистерской диссертации.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);</li> <li>- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);</li> <li>- способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);</li> <li>- владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);</li> <li>- способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);</li> <li>- владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание</b></p>	<p>- сбор, обработка, анализ и систематизация научной информации по теме (заданию) для написания научной статьи</p>

<p><b>дисциплины</b></p>	<p>или подготовки аналитического обзора в соответствии с темами, предоставленными руководителем научно-исследовательской работы, применяя имеющиеся навыки работы с текстом, в том числе на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение специальной литературы по выбранной тематике, в том числе достижения отечественной и зарубежной науки;</li> <li>- составление плана научно-исследовательской работы;</li> <li>- использование соответствующих методов исторического познания для подготовки итоговой работы;</li> <li>- комплексное изучение рассматриваемой тематики.</li> </ul>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и принципы научно-исследовательской работы;</li> <li>- различные методики проведения научных исследований.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать научную проблематику в сфере химии;</li> <li>- обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании;</li> <li>- реферировать и рецензировать научные публикации;</li> <li>- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе написания научной статьи или аналитического обзора;</li> <li>- анализировать и систематизировать собранный материал;</li> <li>- уметь вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументации</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника;</li> <li>- методами организации и проведения научно-исследовательской работы в сфере химии;</li> <li>- способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.</li> </ul>
<p><b>Форма и вид отчетности по результатам НИР</b></p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении НИР определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления «Химия» – зачет (выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей</p>

	<p>успеваемости обучающихся).</p> <p>Аттестация обучающихся проводится через два дня после НИР на основании проверки отчета научным руководителем.</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a></li> <li>2. Сайт Российской национальной библиотеки - <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a></li> <li>3. Сайт Российской Государственной библиотеки - <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a></li> <li>4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a></li> <li>5. Информационно-правовой портал «Гарант» - <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a></li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>отчет</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>дифференцированный зачет</p>

## Аннотация

### рабочей программы «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки: 04.04.01. Химия (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– формирование профессиональных компетенций обучающихся, развитие деловых, организаторских и личностных качеств для наиболее эффективного осуществления ими профессиональной деятельности;</li><li>– формирование у обучающихся необходимых умений, навыков и опыта практической работы по выбранному направлению и профилю подготовки.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	<p>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.П.1) относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (профиль «Физическая химия») и является обязательной.</p> <p>Данная практика – это особый вид учебной работы, направленный на получение первичных профессиональных умений и навыков, а также закрепление теоретических и практических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения.</p> <p>Прохождение практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является необходимой основой для последующего успешного прохождения практики «Научно-исследовательская работа», «Педагогической практики по получению профессиональных умений и навыков», «Преддипломной практики по закреплению умений и опыта профессиональной деятельности», а также является основой для успешного написания и защиты магистерской диссертации.</p>
<b>Компетенции, форми-</b>	<b>В результате прохождения практики магистрант</b>

<p><b>руемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);</li> <li>- владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);</li> <li>- владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Изучение научной литературы, пособий, рекомендаций по практике. Подбор, оценка методического материала для работы. Работы в библиотеке.</p> <p>Ознакомление с документами организации. Участие (совместно с руководителем) в организации и проведении исследований.</p> <p>Подготовка отчетной документации и оформлении дневника практики. Подготовка к итоговой конференции, выступление.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения практики магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их</li> </ul>

	<p>физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами и технологией научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.</li> </ul>
<p><b>Форма и вид отчетности по итогам практики</b></p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления «Химия» –зачет (выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося).</p> <p>Аттестация обучающихся проводится через два дня после прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков на основании проверки отчета научным руководителем.</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a></li> <li>2. Сайт Российской национальной библиотеки - <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a></li> <li>3. Сайт Российской Государственной библиотеки - <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a></li> <li>4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a></li> <li>5. Информационно-правовой портал «Гарант» - <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a></li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>отчет</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>дифференцированный зачет</p>

## Аннотация

рабочей программы «Педагогическая практика по получению профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н., профессор Саламов А.М.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью педагогической практики является</b> приобретение будущим магистром необходимых компетенций для самостоятельной педагогической работы, которая предусматривается государственным образовательным стандартом в качестве одной из основных областей профессиональной деятельности магистра.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	Педагогическая практика входит в цикл «Практики» (Б 2) рабочего учебного плана магистерской программы. При прохождении практики требуется предварительное освоение базовых химических дисциплин и курсов «Педагогика и психология», «Методика преподавания химии». Знания, приобретенные при прохождении педагогической практики, необходимы для самостоятельной педагогической работы в профессиональной области.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2); - способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4); - способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);
<b>Содержание</b>	Посещение заседания кафедры, знакомство с документацией образовательного процесса.

<p><b>ДИСЦИПЛИНЫ</b></p>	<p>Ознакомление с техническими средствам обучения и правилами техники безопасности в кабинетах химии.</p> <p>Ознакомление со специальной литературой по выбранной дисциплине.</p> <p>Посещение занятий ведущих преподавателей по выбранной дисциплине.</p> <p>Анализ посещенных занятий.</p> <p>Тематические планирование выбранной дисциплины.</p> <p>Проведение лекций (семинаров), практических (лабораторных) занятий по выбранной дисциплине.</p> <p>Контроль проведения магистрантами лекций (семинаров), практических (лабораторных) занятий по выбранной дисциплине.</p> <p>Разработка мультимедийных средств проведения занятий.</p> <p>Составление контролирующих материалов: тесты, контрольные работы, экзаменационные вопросы.</p> <p>Самоанализ проведенных занятий. Составление отчета по педагогической практике и ее сдача.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения педагогической практики магистрант должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы педагогического процесса и общую методику преподавания различных курсов химии;</li> <li>- теоретические и психолого-педагогические основы управления обучением химии;</li> <li>- закономерности, лежащие в основе процесса обучения химии;</li> <li>- приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить научно-методический анализ дидактического материала;</li> <li>- определять воспитательное и развивающее воздействие химического материала на личность обучающегося;</li> <li>- аргументированно подходить к проблеме выбора методов и форм обучения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования;</li> <li>- многообразием форм и методов обучения химии.</li> </ul>

<p><b>Форма и вид отчетности по итогам практики</b></p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении педагогической практики определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления «Химия» – зачет (выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся).</p> <p>Аттестация обучающихся проводится через два дня после прохождения практики в виде публичной защиты, в присутствии комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Обучающемуся дается время 8-10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему могут быть заданы вопросы по программе практики, после чего комиссия выставляет обучающемуся оценку по пятибалльной системе.</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a></li> <li>2. Сайт Российской национальной библиотеки - <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a></li> <li>3. Сайт Российской Государственной библиотеки - <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a></li> <li>4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a></li> <li>5. Информационно-правовой портал «Гарант» - <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a></li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>отчет</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>дифференцированный зачет</p>

## Аннотация

### рабочей программы «Преддипломная практика по закреплению умений и опыта профессиональной деятельности»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями преддипломной практики являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся;</li><li>- приобретение опыта самостоятельного проведения научного исследования;</li><li>- наработка экспериментального материала для написания магистерской диссертации.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</b>	<p>Преддипломная практика (Б2.П.3) относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (профиль «Физическая химия») и является обязательной.</p> <p>Преддипломная практика является основой для выполнения и написания магистерской диссертации.</p> <p>Практика базируется на освоении следующих дисциплин базовой и вариативной части ОПОП: «Химическая термодинамика и фазовые равновесия», «Химическая кинетика и динамика элементарных процессов, катализ», «Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория необратимых процессов», «Химическая кинетика и механизмы химических реакций», «Статистическая термодинамика конденсированных систем».</p> <p>Знания и умения, полученные обучающимися при изучении указанных дисциплин, а также в ходе практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, НИР и педагогической практики по получению профессиональных умений и навыков, необходимы для грамотного проведения химического научного эксперимента, а также является основой для успешного написания и защиты магистерской диссертации. Они являются теоретической и практической основой научного исследования.</p>
<b>Компетенции, форми-</b>	<b>В результате прохождения научно-исследователь-</b>

<p><b>руемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>ской работы магистрант должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);</li> <li>- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);</li> <li>- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);</li> <li>- способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);</li> <li>- владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов (ПК-5);</li> <li>- способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);</li> <li>- владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Общий инструктаж на кафедре (проводит ответственный за практику): цель, задачи, содержание практики, правила техники безопасности, требования к отчету, формы аттестации и т.д.), выдача научным руководителем задания на преддипломную работу, определение тематики преддипломной практики по которой подготавливается магистерская диссертация.</p> <p>Работа с патентными и литературными источниками по исследуемой теме для их использования при написании отчета по преддипломной и магистерской диссертации.</p> <p>Проведение научно-исследовательской работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования.</p> <p>Обработка и анализ полученной из эксперимента информации.</p> <p>Составление отчета по преддипломной практике.</p> <p>Подготовка и защита отчета по практике</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения педагогической практики магистрант должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию сбора и поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных;</li> <li>- основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при планировании исследований, проведении теоретических расчетов и обработке</li> </ul>

экспериментальных результатов и представлении научной информации;

- основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности;
- основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности;
- теоретические физико-химические основы химической термодинамики;
- основные принципы работы современной научной аппаратуры;
- структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы);
- структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы);
- основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии.

**уметь:**

- использовать знания и опыт для реализации своего творческого потенциала;
- применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных докладов;
- использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу;
- формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств;
- логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов;
- находить наиболее эффективные решения научных проблем;
- выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения;
- анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы;
- оценивать возможности, достоинства и недостатки различных методов анализа;
- использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации;
- оформить отчет с использованием новых информационных технологий.

**владеть:**

- навыками работы с научными и образовательными

	<p>порталами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности;</li> <li>- знанием норм и правил работы с компьютерной техникой;</li> <li>- навыками официального и научного письма на русском языке;</li> <li>- современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- навыками практической работы в области физической химии;</li> <li>- навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов;</li> <li>- приемами изложения научного текста.</li> </ul>
<p><b>Форма и вид отчетности по итогам практики</b></p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении преддипломной практики определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления «Химия» – зачет (выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся).</p> <p>Аттестация обучающихся проводится <b>через два дня после</b> прохождения практики в виде публичной защиты, в присутствии комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Обучающемуся дается время 8-10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему могут быть заданы вопросы по программе практики, после чего комиссия выставляет обучающемуся оценку по пятибалльной системе.</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet»,</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a></li> <li>2. Сайт Российской национальной библиотеки - <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a></li> </ol>

<b>информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	3. Сайт Российской Государственной библиотеки - <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	отчет
<b>Формы промежуточного контроля</b>	дифференцированный зачет