

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины «История»**  
**Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»**  
**Составитель аннотации к.и.н., профессор Мужухоева Э.Д.**  
**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «История» является формирование у обучающихся целостного представления о содержании, основных этапах и тенденциях развития мирового исторического процесса, понимания многообразия современного мира и необходимости диалога между представителями разных культур, умения анализировать и оценивать события прошлого и настоящего, определять свое отношение к ним.</b>
<b>Место дисциплины в структуре бакалавриата ОПОП</b>	<p>Дисциплина «История» включена в базовую часть дисциплин (Б.1.Б.1) ОПОП.</p> <p>Дисциплина «История» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении отечественной и всеобщей истории.</p> <p>Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплины «Философия».</p>
<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 основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);</li><li>- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);</li><li>- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);</li><li>- способность к коммуникации в устной и письменной формах</li></ul>

	на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
<b>Содержание дисциплины</b>	<p>Тема 1. Введение в курс «История».</p> <p>Тема 2. Древняя Русь (Л-4, СЗ-2, СРС-4).</p> <p>Тема 3. Московское государство (XIV – XVII вв.).</p> <p>Тема 4. Россия в век модернизации и просвещения (XVIII в.).</p> <p>Тема 5. Российская империя в XIX столетии.</p> <p>Тема 6. Российская империя в начале XX в. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса (1914-1920 гг.).</p> <p>Тема 7. Советская Россия, СССР в году НЭПа и форсированного строительства социализма (1921-1941 гг.).</p> <p>Тема 8. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.</p> <p>Тема 9. Советский Союз в 1945-1991 гг. Российская Федерация в 1992-2011 гг.</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы исторической науки, фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены;</li> <li>- движущие силы и закономерности мирового исторического процесса;</li> <li>- главные события, явления и проблемы всемирной истории;</li> <li>- основные этапы, тенденции и особенности развития мирового исторического процесса;</li> <li>- хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса; - - основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, о школы и современные концепции в историографии;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире;</li> </ul>

	<p>выявлять взаимосвязь отечественных, региональных, мировых социально-экономических, политических и культурных проблем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений мировой истории;</li> <li>- определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности;</li> <li>- извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий;</li> <li>- аргументацией ведения дискуссии и полемики.</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>2 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>108</p>	<p>108</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>56</p>	<p>56</p>
	<p>Лекции</p>	<p>36</p>	<p>36</p>
	<p>Практические занятия</p>	<p>18</p>	<p>18</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов (СРС)</p>	<p>52</p>	<p>52</p>
<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> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...">www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p>		

<b>справоч-ные системы</b>	<p>В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, решение ситуационных задач, дискуссии.</p>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины «Философия»**  
**Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»**  
**Составитель аннотации к.ф.н., доцент Акиева Х.М.**  
**Кафедра химии**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Целями изучения дисциплины «Философия» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование у студентов-химиков представления о специфике философии как науке о способах и формах познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования;</li> <li>- овладение базовыми принципами и приемами философского познания;</li> <li>- введение их в круг философских проблем;</li> <li>- выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.</li> </ul>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b></p>	<p>Дисциплина «Философия» включена в базовую часть дисциплин; изучается в 4 семестре.</p> <p>К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Иностранный язык».</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 основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);</li> <li>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</li> </ul>

	<p>(ОК-5);</p> <p>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).</p>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Философия: предмет, задачи, функции. Роль философии в системе наук. Философия эпохи античности. Учение о бытии. Философия Платона. Диалектика. Космология. Этика. Философия Аристотеля. Теория познания.</p> <p>Средневековая философия Европы. Патристика. Схоластика. Философия эпохи Возрождения (Ренессанса). Антропология и антропоцентризм.</p> <p>Философия Нового Времени (XVII-XVIII вв). Союз философии и науки: Ф.Бэкон, Р.Декарт, Б.Спиноза.</p> <p>Эмпирическая и рациональная эпистемология. Философия Т.Гоббса и И.Канта.</p> <p>Философия эпохи Просвещения. Французское просвещение: материализм и революционность. Философия XIX столетия. Идеализм И.Фихте, Ф.Шеллинга, романтизм Г.Гегеля. Философия науки: индуктивизм. Философия XX века. Прагматизм Пирса.</p> <p>Феноменология. Э.Гуссерль о кризисе человечества и наук. Философия Мартина Хайдеггера. Бытие, время, экзистенция. Экзистенциализм. К.Ясперс: философская вера. Герменевтика. Х.Гадамер – герменевтика бытия. Аналитическая философия. Основатели направления: Дж. Мур, Г.Фреге, Б.Рассел. Русская философия X-XVII вв. Философия средневековой Руси.</p> <p>Славянофильство, западничество и европейство. Революционизм: демократы, народники, анархисты, марксисты. Русская идея.</p> <p>Философия всеединства В.С.Соловьева. Христианско-экзистенциальная философия Н.А.Бердяева. Диалектический символизм в концепции философии А.Ф.Лосева. Философия советского периода. Материализм и</p>

	<p>диалектика (20-е годы XX вв.). Мераб Константинович Мамардашвили: метафизика сознания. Истоки и самобытность индийской философии. Джайнизм и буддизм Др. Индии. Истоки самобытности китайской философии. Конфуцианства-социально-этическая концепция.</p> <p>Даосизм – философское выражение самобытности Древнего Китая.</p> <p>Понятие духовной жизни общества и общественного сознания. Структура общественного сознания. Общественная психология и общественная идеология. Философия ценностей. Природа ценностей. Аксеология как учение о ценностях. Культура и цивилизация.</p> <p>Современные глобальные проблемы и возможности их решения.</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>- сущность философского мышления, этапы формирования и развития истории философии: школы, направления, концепции истории философии;</li> <li>- основные разделы философии: онтологию, гносеологию, эпистемологию, антропологию, социальную философию.</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, 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 дисциплин естественно-научного цикла.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знанием основных концепций философии;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знанием ключевых понятий и способов осмысления и усвоения фундаментальной философской проблематики;</li> <li>- пониманием многообразия онтологических гносеологических, социально-философских, этических эстетических идей мыслителей и умением использовать их в анализе современной социокультурной ситуации в России и в мире;</li> <li>- знанием методологических принципов изучения философии;</li> <li>- навыками аргументации, ведения дискуссии и проблематики, работы с научной литературой.</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	216	216
	Аудиторные занятия	54	54
	Лекции	34	34
	Практические занятия (ПЗ)	18	18
	Контроль самостоятельной работы	2	2
	Самостоятельная работа студентов	135	135
	Контроль	27	27
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цифровая библиотека по философии <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. Философия: Религия, Философы, Мировоззрение, Антропология . <a href="http://www.sunhome.ru/philosophy">http:// www.sunhome.ru/philosophy</a></li> <li>4. Философия.ру - библиотека философии и религии <a href="http://filosofia.ru">http:// filosofia.ru</a></li> <li>5. Философия: студенту, аспиранту, философу</li> </ol>		



	<p><a href="http://www.philosooff.ru">http:// www.philosooff.ru</a></p> <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 «Философия», 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>	экзамен

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.ф.н. доцент Кодзоева Л.И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения учебной дисциплины «Иностранный язык» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование и развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях бытового и профессионального общения;</li><li>- развитие у студентов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления бытовой и профессиональной коммуникации на английском языке.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Английский язык» входит в состав базовой части дисциплин (Б1.Б.3). Успешное освоение курса иностранного языка в вузе требует знаний, умений и готовностей, приобретенных в результате освоения дисциплины в средней школе, и предполагает их дальнейшее совершенствование. Изучение иностранного языка способствует его дальнейшему совершенствованию в магистратуре и аспирантуре, а также успешной карьере в бизнесе и профессиональной области.
<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 коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</li><li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).</li></ul>

<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>Модуль №1</b> Коррекционно-фонетический курс. Понятие о звуковой и письменной формах английского языка. Алфавит. Фонетическая транскрипция. Звуки. Правила чтения. Типы слога. Грамматика. Ударение. Имя существительное (род и число). Дополнение. Определение. Интонация. Порядок слов в английском предложении. Инфинитив. Глагол быть. Местоимение it. Неопределенный артикль. Определенный артикль. Указательные местоимения. Множественное число существительных.</p> <p>Типы вопросительных предложений. Общий вопрос. III тип чтения гласных букв под ударением Отрицательная форма глагола to be. Альтернативные вопросы. Буквосочетания oo, oi, ou, ow, ou. Притяжательные местоимения. Предлоги места и направления.</p> <p>Буквосочетания wa, wh. Повелительное наклонение (отрицательная форма). Специальные вопросы с глаголом to be. Participle I. Present Continuous Tense. Буквосочетания wor, eer, air, ire, our, all, alk, wr, ew, igh. Выражения отношений родительного падежа с помощью предлога of.</p> <p><b>Модуль № 2.</b> The Present Indefinite Tense. Наречия неопределенного времени. Суффикс -ly. Образование формы 3-го лица ед. числа настоящего времени группы Indefinite. Вопросы к подлежащему или его определению. оборот to be going to для выражения намерения в будущем времени. Место наречий образа действия и степени. Суффикс -tion.</p> <p>Объектный падеж местоимений. Буквосочетания ay, ey.</p> <p>Прошедшее время группы Indefinite. Правильные глаголы. Прошедшее время группы Indefinite глагола to be. Падежи имен существительных. Прошедшее время группы Indefinite неправильных глаголов. Место прямого и косвенного дополнений в предложении.</p> <p><b>Модули №№ 3-4.</b> Глагол to have и оборот have / has got. Неопределенные местоимения some, any. оборот there is / there are. Модальный глагол can и оборот to be able to.</p> <p>Причастие II. The Present Perfect Tense. Модальный глагол</p>
-------------------------------------	--

	<p>must. Вопросительно-отрицательные предложения. Сложноподчиненные предложения с союзами that, if, when, as, because.</p> <p>The Future Indefinite Tense. Определительные придаточные предложения. Сложноподчиненные предложения с союзами till, as soon as, before, after, while.</p> <p>Согласование времен. Расчлененные вопросы. Глаголы to speak, to talk, to say, to tell. Суффиксы -ive, -ful, -age, -ize.</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>- особенности устной и письменной коммуникации;</li> <li>- правила фонетики</li> <li>- аудиовизуальных технологий обучения; дидактические принципы построения учебных пособий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в многообразии коммуникативных ситуаций;</li> <li>- использовать формы и виды устной и письменной коммуникации на английском языке в учебной и профессиональной деятельности;</li> <li>- начинать, вести и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью при приеме на работу, соблюдать нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); - логически мыслить, вести научные дискуссии;</li> <li>- работать с разноплановыми источниками;</li> <li>- осуществлять эффективный поиск информации и критики источников;</li> <li>- делать сообщения и выстраивать монолог-описание,</li> </ul>

монолог-повествование и монолог-рассуждение;

- расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); заполнять формуляры и бланки прагматического характера;
- воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую и необходимую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера.
- использовать современные аудиовизуальные и технические средства для решения профессиональных задач.

**владеть:**

- всеми видами речевой деятельности;
- навыками культуры социального общения;
- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- коммуникативными навыками в профессиональной деятельности.

<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	324	72	108	144
	Аудиторные занятия	124	36	38	50
	Практические занятия (ПЗ)	118	34	36	48
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2
	Самостоятельная работа	173	36	70	67
	Контроль	27	-	-	27
<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><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>  <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) Вопросы для проведения коллоквиумов.</li> </ol>				

	4) Варианты заданий для контрольных работ.
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	2 семестр - зачет, 3 семестр – экзамен.

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экономика региона и России»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.э.н., доцент Орцханова М.А.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Цель изучения дисциплины «Экономика региона и России» заключается в формировании теоретических знаний о сущностных основах экономики регионов и методологии их исследования, приобретении практических навыков в разработке экономических стратегических программ регионального развития производительных сил, определяющих совершенствование территориальной организации хозяйства страны и ориентированных на позитивную динамику параметров уровня и качества жизни населения.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Экономика региона и России» включена в базовую часть дисциплин; изучается в 1 семестре. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин гуманитарного цикла.
<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 использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</li><li>- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Теоретические основы Экономики региона и России Региональная система России Территориальное распределение экономического потенциала Государственного регулирования регионального развития Региональная структура межотраслевых комплексов и их товарных рынков



	Социально-экономическое развитие РИ Экономика макрорегионов – федеральных округов		
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия региональной экономики;</li> <li>- основные положения, категории и методы исследования региональной экономики;</li> <li>- систему законов и факторов социально-экономического развития регионов;</li> <li>- организационные формы и структуры многоукладной региональной экономики;</li> <li>- институциональные и правовые основы регулирования регионального развития.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать территориальную дифференциацию уровней социально-экономического развития;</li> <li>- осуществлять типологию субъектов РФ по различным признакам;</li> <li>- анализировать конкурентные позиции территориально-отраслевой структуры экономики России.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки отдельных программ социально-экономического развития региона, ориентированных на стратегические задачи региональной политики.</li> <li>- методологией территориальной организации национальной экономики;</li> <li>- навыками по анализу источников формирования доходов региона и основных направлений их использования.</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	40	40
	Лекции	20	20
	Практические занятия	18	18
	Контроль самостоятельной рабо-	2	2

	ты (КСР)		
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	68	68
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/">https://ru.wikipedia.org/wiki/</a>.</p> <p>2. Журнал «Региональная экономика: теория и практика» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <a href="http://www.fin-izdat.ru/journal/region/">http://www.fin-izdat.ru/journal/region/</a>.</p> <p>3. Журнал «Экономика региона» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <a href="http://www.uiec.ru/zhurnal_yekonomika_regiona/o_zhurnale/">http://www.uiec.ru/zhurnal_yekonomika_regiona/o_zhurnale/</a>;</p> <p>4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>.</p> <p>5. Научная электронная библиотека <a href="http://www.eLIBRARY.RU">www.eLIBRARY.RU</a>;</p> <p>6. Полпред (<a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>).</p> <p>7. Электронная библиотека. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <a href="http://bibliotekar.ru/economicheskaya-teoriya/71.htm">http://bibliotekar.ru/economicheskaya-teoriya/71.htm</a>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, решение ситуационных задач, дискуссии.</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Математика»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Сагова М.С.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения учебной дисциплины «Математика» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление студентов-химиков с основами классической математики для более глубокого понимания других естественно-научных дисциплин, изучаемых студентами;</li><li>- приобретение знаний для анализа основных задач естественнонаучного цикла, владения приемами решения этих задач, умения создавать математические модели, оперирование абстракциями высокой степени, позволяющие применять математические методы в различных науках;</li><li>- использование полученных знаний при математическом моделировании в химии.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Математика» включена в базовую часть дисциплин (Б1.Б.5) ОПОП.</p> <p>К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Математика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения математики в средней общеобразовательной школе.</p> <p>Дисциплина «Математика» является основой для изучения «Неорганической химии», «Аналитической химии», «Физической химии», «Органической химии», «Квантовой химии», «Строения вещества» и осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.</p> <p>Дисциплина «Математика» является самостоятельным курсом.</p>
<b>Компетенции, фор-</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся</b>

<p><b>мируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li> <li>- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Алгебра. Определители и матрицы. Векторы. Прямая. Линии второго порядка. Функция. Предел функции. Производная. Дифференциал. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения. Векторный анализ и теория поля. Функции комплексного переменного. Элементы функционального анализа.</p> <p>Элементы теории вероятностей. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Случайные процессы.</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>- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;</li> <li>- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- основы интегрального и дифференциального исчисления;</li> <li>- основные понятия и факты изучаемых математических теорий, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

	<p>- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</p> <p>- самостоятельно осваивать новые математические модели и методы для использования их в работе и научных исследованиях.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- математическим аппаратом и применять его для точных и приближенных (оценочных) вычислений;</p> <p>- способностью представлять числовые данные и результаты в виде наглядных графиков и диаграмм, показывающих основные закономерности;</p> <p>- умением самостоятельно пользоваться справочными материалами;</p> <p>- навыками практического использования базовых знаний и методов математики.</p>					
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	648	126	162	162	198
	Аудиторные занятия	236	56	56	54	70
	Лекции	92	20	18	20	34
	Практические занятия (ПЗ)	136	34	36	32	34
	Контроль самостоятельной работы	8	2	2	2	2

	(КСР)					
	Самостоятель- -ная работа	349	70	70	108	101
	Контроль	63	-	36	-	27
<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>1. Научная электронная библиотека <a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a></p> <p>2. EgWorld: учебная физико-математическая библиотека, <a href="http://egworld/ipmnet/ru/ru/library.htm">http://egworld/ipmnet/ru/ru/library.htm</a>;</p> <p>3. Электронная библиотека диссертаций РГБ <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a></p> <p>4. Университетская библиотека онлайн <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a></p> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>1) Лекции: презентации.</p> <p>2) Контрольные тесты.</p> <p>3) Вопросы 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>	1, 3 семестры - зачет, 2,4 семестры – экзамен.					

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины «Физика»**  
**Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»**  
**Составитель аннотации ст. преп. Евлов А.В.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p style="text-align: center;"><b>Целями изучения учебной дисциплины «Физика» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование у студентов способности выявлять естественнонаучную сущность проблем в ходе профессиональной деятельности и привлекать физико-математический аппарат для его решения;</li><li>- практическое использование фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики) при объяснении результатов химических экспериментов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p style="text-align: center;">Дисциплина «Физика» включена в базовую часть дисциплин (Б1.Б.6) ОПОП.</p> <p>К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физики в средней общеобразовательной школе.</p> <p>Дисциплина «Физика» является основой для изучения «Неорганической химии», «Аналитической химии», «Физической химии», «Органической химии», «Физических методов исследования», «Квантовой химии», «Строения вещества» и осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.</p>
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);</li> <li>- знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Физические измерения. Кинематика. Динамика материальной точки.</p> <p>Законы сохранения. Работа. Энергия. Мощность.</p> <p>Системы материальных точек. Динамика твердого тела. Деформации. Специальная теория относительности. Механические колебания и волны. Гидродинамика.</p> <p>Заряд. Закон сохранения заряда. Физическое поле. Электростатика в вакууме.</p> <p>Потенциал. Проводники в электростатическом поле. Энергия поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электрический ток.</p> <p>Магнитостатика в вакууме. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Волновая природа света.</p> <p>Фотометрия. Геометрическая оптика. Теория излучения света. Дисперсия света. Поляризация света при отражении и преломлении. Кристаллооптика. Интерференция света. Дифракция света. Рассеяние света. Спектральный анализ.</p> <p>Квантовая оптика. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектральные серии и уровни энергий водородного атома.</p> <p>Волновые свойства микрочастиц. Основы квантовой механики. Элементы квантовой физики атомов. Элементы квантовой физики молекул. Атомное ядро и изотопы.</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>- фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику и оптику, основы квантовой механики и использовать полученные знания при объяснении результатов химических экспериментов;</li> <li>- основные физические явления, фундаментальные понятия,</li> </ul>



	<p>законы и теории классической и современной физики.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретические знания при планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций;</li> <li>- решать типовые задачи по основным разделам дисциплины;</li> <li>- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;</li> <li>- основными методами постановки физического эксперимента, исследования и решения задач.</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><b>3 семестр</b></p>	<p><b>4 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>648</p>	<p>144</p>	<p>180</p>	<p>162</p>	<p>162</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>268</p>	<p>56</p>	<p>56</p>	<p>54</p>	<p>102</p>
	<p>Лекции</p>	<p>92</p>	<p>20</p>	<p>18</p>	<p>20</p>	<p>34</p>
	<p>Лабораторные занятия (ЛЗ)</p>	<p>170</p>	<p>34</p>	<p>36</p>	<p>32</p>	<p>68</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>6</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>-</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов (СРС)</p>	<p>353</p>	<p>88</p>	<p>124</p>	<p>108</p>	<p>33</p>
	<p>Контроль</p>	<p>27</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>27</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронная библиотечная система ООО «Политехресурс» «Консультант студента». – <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a></li> <li>2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>.</li> </ol>					

<p><b>технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p>3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>.</p> <p>4. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» - <a href="http://dlib.castview.com/">http://dlib.castview.com/</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) Вопросы 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.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>во 2-ом семестре зачет с оценкой, в 4-ом экзамен</p>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Информатика»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации ассистент Хочубарова Л.Б.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения учебной дисциплины «Информатика»</b> является формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области использования традиционных и инновационных средств профессиональной деятельности, способов организации информационной образовательной среды.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Информатика» включена в базовую часть дисциплин (Б1.Б.7) ОПОП. Освоение дисциплины «Информатика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла, прохождения профессиональной практики.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5).
<b>Содержание дисциплины</b>	Предмет информатики. Понятие об информации. Свойства информации. Качественные и количественные характеристики информации. Количество информации. Технологии работы с информацией. Получение, передача и хранение информации. Кодирование информации. Классификация компьютеров. Принципы построения

	<p>ЭВМ и вычислительных систем (ВС). Понятие архитектуры и структуры ЭВМ и ВС. Запоминающие устройства: классификация, принцип работы, основные характеристики.</p> <p>Организация и классификация программного обеспечения. Виды программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Архиваторы. Архивация данных. Методы сжатия информации.</p> <p>Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления. Классификация информационных моделей. Алгоритм и его свойства. Способы записи алгоритмов. Технология разработки алгоритмов.</p> <p>Структуры и типы данных языка программирования. Типы данных, переменные, выражения.</p> <p>Основные понятия базы данных. База данных как основа информационной системы. Автоматизированные информационные ресурсы базы данных. Уровни представления данных. Представление и обработка графической информации. Устройства ввода и отображения графической информации. Системы художественной графики.</p> <p>Назначение и организация компьютерных сетей. Архитектура сети. Классификация сетей. Программы для работы сетей. Интернет. Сетевые службы. Электронная почта.</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>- фундаментальные основы информатики и пользования вычислительной техникой;</li> <li>- основы информационных технологий (устройство компьютеров, операционные системы, пакеты прикладных программ).</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа результатов эксперимента и подготовки научных публикаций;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать простейшие алгоритмы и программные коды обработки данных;</li> <li>- создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет;</li> <li>- применять навыки и умения в этой области для решения экспериментально-практических задач в области наук о материалах.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий;</li> <li>- навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях;</li> <li>- способностью использовать информационные и программные ресурсы для решения профессиональных задач.</li> </ul>			
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
	Аудиторные занятия	112	56	56
	Лекции	38	20	18
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	70	34	36
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	77	52	25
	Контроль	27	-	27
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-</b>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <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" –</p>			

<p><b>справочные системы</b></p>	<p><a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a></p> <p>6.Электронно-библиотечная системаIPRbooks –  <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>5) Лекции: презентации.  6) Контрольные тесты.  7) Вопросы для проведения коллоквиумов.  4) 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>экзамен во 2-ом семестре</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Неорганическая химия»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Неорганическая химия» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение студентами основных понятий и законов химии;</li><li>- освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева;</li><li>- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов;</li><li>- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов;</li><li>- изучение способов получения химических элементов и их соединений; рассмотрение основных процессов, связанных с химическими превращениями элементов и их соединений в конкретных ситуациях;</li><li>- выяснение возможных областей применения химических элементов и их соединений;</li><li>- изучение студентами основ общей и неорганической химии с целью применения их при изучении последующих химических дисциплин (аналитической химии, физической и коллоидной химии, химии окружающей среды, химии специальных веществ) и практической деятельности;</li><li>- формирование у студентов специального типа химического мышления;</li><li>- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Неорганическая химия» относится базовой части дисциплин; изучается в 3,4 семестрах.
<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 использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</li><li>- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);</li><li>- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li> <li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Раздел 1. Введение.</b></p> <p>Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Атомно-молекулярное учение в химии. Основные химические понятия. Стехиометрические законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Мольная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида.</p> <p style="text-align: center;"><b>Раздел 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель.</b></p> <p>Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны. Протонно-нейтронная теория строения ядра.</p> <p>Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера.</p> <p>Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правила Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме.</p> <p>Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда.</p> <p>Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Раздел 3. Химическая связь.</b></p> <p>Понятие химической связи. Природа химической связи. Количественные характеристики связи.</p> <p>Ковалентная связь. Два метода объяснения ковалентной связи. Основные положения метода валентных связей (ВС). Полярность связи. неполярные и полярные молекулы. Дипольный момент и характеристики степени полярности связи. Типы гибридизаций атомных орбиталей, направленность химической связи, геометрическая конфигурация молекул. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- связи. Одинарные, двойные и тройные связи. Ненасыщаемость связи. Энергия связи.</p> <p>Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие молекулярные орбитали; <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- молекулярные орбитали. Схемы молекулярных орбиталей двухатомных гомоядерных, гетероядерных и многоатомных молекул. Порядок связи.</p>



Магнитные свойства молекул. Сравнение методов ВС и ММО. Ионная связь. Критерий образования ионной связи. Ненасыщаемость связи. Ненаправленность связи. Энергия связи.

Межмолекулярные связи. Водородная связь.

Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторная связь. Донор, акцептор. Случаи появления внутримолекулярной, водородной и донорно-акцепторной связи.

Ориентационное, индукционное и дисперсное взаимодействия.

#### **Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.

Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона. Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги.

s-, p-, d-, f- элементы. Внутренняя и вторичная периодичность.

Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств одноптипных соединений.

Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.

Закон Мозли. Подтверждение правильности периодической системы элементов. Предсказание существования новых элементов.

#### **Раздел 5. Строение комплексных соединений.**

Координационная теория Вернера как первая удачная попытка теоретического объяснения строения комплексных соединений (КС). Основные положения координационной теории: центральный атом и лиганды, внешняя и внутренняя сфера, координационное число, ядро комплекса, его заряд, главная и побочная валентности Дентатность лигандов.

Природа химической связи в КС. Сочетание электростатического и ковалентного взаимодействия

центрального атома (или иона) с лигандами. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса.

Вернеровская и современная номенклатура КС.

Строение КС с позиций МВС. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы. Гибридизация орбиталей центрального атома при образовании октаэдрических, тетраэдрических и квадратного комплекса. Спин спаренные и спин свободные комплексы. Энергия расщепления и энергия спаривания. Изменение энергии стабилизации кристаллическим полем в ряду переходных элементов для октаэдрических и тетраэдрических комплексов, образованных лигандами сильного и слабого поля.

Константа устойчивости - важная характеристика КС. Зависимость константы устойчивости от величины заряда и радиуса центрального иона, его электронной конфигурации (на примере гексаамминкобальта (II) и гексаамминкобальта (III), а также гексацианоферрита (II) и гексацианоферрата (III)). Роль КС в природе (ферменты, хлорофилл, гемоглобин, комплексные соединения микроэлементов в питании растений, лекарства и яды). Использование КС в технологии, сельском хозяйстве и медицине (разделение и очистка смесей неорганических соединений, борьба с хлорозом растений, противоопухолевое действие комплексов платины и других элементов). Летучие КС и их роль в неорганическом синтезе (тонкие пленки, гетероструктуры).

## **Раздел 6. Кинетика и механизм химических реакций.**

Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости, ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о теории активных соударений, активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные (Н.Н.Семенов) и колебательные (Б.П.Белоусов, А.М.Жаботинский) реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Аутокатализ. Кинетический вывод закона действующих масс. Формальная кинетика, кинетические уравнения для односторонних реакций I и II порядка.

Ингибиторы и ингибирование. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций. Механизмы реакций с участием органических соединений.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние равновесия и принцип микроскопической обратимости реакции. Кинетический и термодинамический подходы к описанию химического равновесия.

Константа химического равновесия и различные способы ее выражения. Связь константы химического равновесия со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий.

Принцип Ле Шателье.

Влияние среды на протекание химических реакций. Особенности газозфазных, жидкофазных, твердофазных реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

### **Раздел 7. Начала химической термодинамики.**

Основные понятия химической термодинамики: система, параметры состояния, работа, энергия, теплота.

Внутренняя энергия, и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Термохимические циклы. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии.

Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов. Химический потенциал, зависимость химического потенциала от концентрации, давления реагентов. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции.

Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Использование значений стандартной энтальпии и энтропии для расчета констант равновесия химических реакций. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

### **Раздел 8. Растворы.**

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и, концентрированные и разбавленные. Зависимость растворимости от температуры. Растворы идеальные и реальные.

Понятие о коллоидных растворах.

Коллигативные свойства растворов не электролитов и электролитов. Давление пара бинарных растворов. Законы Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант Гоффа для растворов не электролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.

Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.

Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Гидролиз и сольволиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза.

Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

Основные положения протолитической теории Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Константа протолитического равновесия как характеристика силы кислоты и основания.

### **Раздел 9. Электрохимические свойства растворов.**

Сопряженные окислительно-восстановительные пары. Понятие о двойном электрическом слое. Электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений. Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Электролиз, электрохимические источники энергии, коррозия как электрохимический процесс.

### **Раздел 10. Свойства химических элементов.**

Химические свойства конкретного элемента или группы элементов предлагается обсуждать по единому плану.

1. Положение в периодической системе, распространенность и формы нахождения в природе. Специфика элемента и его соединений.

2. Электронная оболочка атома, потенциалы ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, характерные степени окисления.

3. Простые вещества: формы существования и физические свойства, характер и энергия связи, фазовые превращения, реакционная способность.

4. Взаимодействие с элементами, рассмотренными ранее: условия протекания реакций, их термодинамические и кинетические характеристики, продукты. Электронное строение и пространственная структура получаемых соединений, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность.

5. Взаимодействие простых веществ и соединений с водой и их состояние в водных растворах. Характерные кислотно-основные и окислительно-восстановительные

превращения в растворах.

6. Комплексные соединения.

*Водород*

Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула  $H_2$ . Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. Ковалентные соединения водорода. Ионы  $H^+$  и  $H^-$ , их взаимодействие с водой. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.

*Кислород*

1. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления Молекула  $O_2$ . Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере.

2. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды. Получение и свойства пероксида водорода.  $H_2O_2$  как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.

3. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы  $O^{2-}$ ,  $O_2^-$ ,  $O_3^-$ . Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.

**Раздел 11. Особенности химии элементов – неметаллов.**

*Элементы VII-A группы (галогены)*

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул  $NaI_2$ .

2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул  $HNaI$ . Методы получения и физические свойства, галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.

3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксокислот. Особенности хлорной и йодной кислот.

4. Соединения галогенов друг с другом. Интергалогениды. Формы существования и строение молекул.

Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.

5. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

*Элементы VI- группы (халькогены)*

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул  $X_2$ .

2. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул  $H_2X$ . Сульфаты. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.

3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов  $XO_2$  и  $XO_3$ . Кислоты  $H_2XO_3$  и  $H_2XO_4$ : строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.

4. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность 8Рб. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.

5. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

*Элементы V-А группы*

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.

2. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул  $XH_3$ . Методы получения и основные свойства соединений  $XH_3$ . Соли аммония и фосфония. Аммиакааты. Амиды, имиды, нитриды. Фосфины. Соединения  $X_2N_4$ , их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.

3. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды

фосфора и других элементов группы:  $X_4O_6$  и  $X_4O_{10}$ , их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия  $P_4O_6$  и  $P_4O_{10}$  с водой. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.

4. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.

5. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.

6. Комплексные соединения. Галогенокомплексы.

7. Элементорганические соединения

8. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.

*Элементы IV-A группы*

1. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.

2. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота. Органические соединения.

3. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул  $XH_4$ . Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремний органические соединения.

4. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов  $XO$  и  $XO_2$ . Кварц и его модификация. Изменение свойства оксидов  $XO$  и  $XO_2$  в ряду 81 - РЬ. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.

5. Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.

6. Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.

7. Соединения азота с фосфором.

8. Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Молекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогенокомплексы кремния и его аналогов.

Металлорганические соединения германия, олова и свинца, их строение и свойства. Потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.

9. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона  $H^+$ . Взаимодействие ионных гидридов с водой.

10. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных - металлов. Получение кислорода через пероксид бария.

11. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.

12. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Понятие об отрицательной гидратации.

13. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.

*Химия благородных газов.*

1. Особенности строения электронных оболочек атомов, и валентные возможности.

2. Фториды ксенона, пути их получения и химические свойства. Природа химических связей в соединениях благородных газов. Гипервалентные связи.

3. Взаимодействие фторидов ксенона с водой и щелочами. Оксофториды, оксиды и оксокислоты ксенона.

4. Химические соединения других благородных газов.

## **Раздел 12. Особенности химии элементов-металлов (химия переходных элементов).**

*Общая характеристика переходных элементов*

1. Особенности строения атомов d- и f-элементов. Орбитальные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону. Многообразие степеней окисления. Отличия от элементов главных подгрупп. Высокие степени окисления и молекулярные соединения. Низкие степени окисления и соединения переменного состава. Металлическое состояние простых веществ.

2. Сходство и различия элементов первого, второго и третьего переходных рядов. Лантаноидное сжатие. Повышенное сходство элементов - электронных аналогов второго и третьего рядов.

3. Содержание в природе. Получение металлов из руд. Металлургия черных и цветных металлов. Методы очистки металлов: зонная плавка, йодидное рафинирование.

*Скандий, титан, ванадий и их аналоги*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов,



возможные степени окисления в соединениях.

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Применение.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: гидриды, оксиды, галогениды, халькогениды. Кластерные соединения.

4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Аква- и оксокатионы, оксо- и гидроксоанионы. Ванадий (IV) и его производные. Комплексные соединения.

#### *Подгруппа хрома*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Наиболее характерные степени окисления: Cr (III), Mo (VI).

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Причины тугоплавкости молибдена и вольфрама. Применение в специальных сплавах. Хромирование металлов.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Зависимость свойств от степени окисления. Термическое диспропорционирование низших галогенидов.

4. Ядерные и полиядерные соединения. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы. Изо- гетерополикислоты молибдена и вольфрама и их производные.

5. Комплексные соединения. Аква- и гидроксокомплексы. Многообразие комплексов хрома (III).

#### *Подгруппа марганца*

1. Общая характеристика элементов, строение атомов. Многообразие степеней окисления. Ядерный синтез технеция.

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Применение.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Кластерные соединения.

4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Устойчивость катионов Mn в водных растворах. Марганцевая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона. Устойчивость производных рения (VII).

5. Комплексные соединения.

#### *Железо, кобальт, никель*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Понижения высших и характерных степеней окисления по сравнению с подгруппой марганца.

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Роль железа и его сплавов в истории цивилизации. Современные применения металлов триады железа и сплавов на их основе.

3. Важнейшие бинарные химические соединения:

Оксиды, галогениды, халькогениды.

4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа. Щелочные аккумуляторы.

5. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства комплексов Fe (II) и Co (II) и Co (III). Многообразие и устойчивость комплексов с электронной конфигурацией  $d^6$ . Плоско-квадратные и октаэдрические комплексы никеля.

#### *Платиновые металлы*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях.

2. Простые вещества. Причины высокой плотности и тугоплавкости. Химическая инертность. Перевод в раствор благородных металлов.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетраоксиды осмия и рутения.

4. Комплексные соединения. Разнообразие комплексных соединений платиновых металлов и его причины. Плоско-квадратные комплексы платины (II) и октаэдрические комплексы платины (IV).

#### *Медь, серебро, золото*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией ( $d^{10}$ ).

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

4. Химия водных растворов. Окислительно-восстановительные свойства Cu (I) и Cu (II), Au (I) и Au (III).

5. Комплексные соединения.

#### *Подгруппа цинка*

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Особенности соединений ртути (I).

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность цинка. Аква-катионы и гидроксоанионы.

#### *Лантаноиды*

1. Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ.

	<p>2. Химические свойства соединений лантаноидов, оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.</p> <p><i>Актиноиды</i></p> <p>1. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразия состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>2. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. Состояния соединений в водных растворах. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.</p> <p>3. Распределение микроколичеств радиоактивных изотопов в гетерогенных системах. Применение ионного обмена, экстракции и хроматографии к изучению состояния радиоактивных элементов в растворе. Применение радиоактивных изотопов в химических исследованиях. Химические процессы с участием «горячих» атомов. Радиолит воды.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процес-се изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b><u>знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;</li> <li>• Основные типы химических связей;</li> <li>• Основы современной теории строения атома;</li> <li>• Теорию комплексных соединений;</li> <li>• Основы энергетики и кинетики химических процессов;</li> <li>• Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>• Основы электролитических процессов;</li> <li>• Характеристику отдельных групп s-, p-, d- и f- элементов на основе строения их атомов;</li> <li>• Способы получения основных соединений химических элементов, их свойства и области применения;</li> <li>• Основные принципы проведения конкретных химических экспериментов и обработку полученных результатов;</li> </ul> <p><b><u>уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;</li> <li>• Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;</li> <li>• Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;</li> <li>• Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</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>			
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>2 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	612	252	360
	Аудиторные занятия	324	146	178
	Лекции	84	36	48
	Лабораторные занятия	236	108	128
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	216	61	155
<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> <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. ChemSoft 2004</li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Теоретический курс</b></li> <li>8) Лекции.</li> <li>9) Контрольные тесты.</li> <li>10) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>11) Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>2. <b>Лабораторный практикум</b></li> <li>1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</li> <li>2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</li> <li>3) Лабораторные установки, оборудование.</li> </ol>			
	<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, тематические зачеты, рефераты.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	2, 3 семестры - экзамен			

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Аналитическая химии»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Инаркиева З.И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является:</b> обучение студентов теоретическим и практическим основам химических, физико-химических и физических методов количественного анализа и идентификации веществ; чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 4 и 5 семестрах.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); - владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5); -владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); -владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Раздел 1. Введение</b> Предмет аналитической химии, ее структура. Методологические аспекты аналитической химии; ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники, экономики. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности, экспрессности анализа; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Химические,

физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.

Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии: инструментализация, автоматизация, математизация, миниатюризация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов.

## **Раздел 2. Метрологические основы химического анализа**

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталонные) и относительные методы анализа. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений. Способы оценки правильности. Стандартные образцы. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

Требования к метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа. Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа. Организация и методология метрологического обеспечения деятельности аналитической службы. Аккредитация аналитических лабораторий. Поверка аппаратуры, аттестация нестандартных средств измерений и методик анализа.

## **Раздел 3. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии**

Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Структура растворителей и

раствора. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы.

**Кислотно-основные реакции.** Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя.

Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления рН растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смеси кислот и оснований.

**Реакции комплексообразования.** Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений по характеру взаимодействия металл-лиганд, по однородности лиганда и центрального иона (комплексообразователя). Свойства комплексных соединений, имеющие аналитическое значение: устойчивость, растворимость, окраска, летучесть.

Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и общие), функция образования (среднее лигандное число), функция закомплексованности, степень образования комплекса. Факторы, влияющие на комплексообразование: строение центрального атома и лиганда, концентрация компонентов, рН, ионная сила раствора, температура. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений.

Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов. Способы повышения чувствительности и избирательности анализа с использованием комплексных соединений.

Теоретические основы взаимодействия органических реагентов с неорганическими ионами. Влияние их природы, расположения функционально-аналитические групп, стереохимии молекул реагента на его взаимодействие с неорганическими ионами. Теория аналогий взаимодействия ионов металлов с неорганическими реагентами типа  $H_2O$ ,  $NH_3$  и  $H_2S$  и кислород-, азот-, серосодержащими органическими реагентами. Основные типы соединений, образуемых с участием органических реагентов. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Факторы, определяющие устойчивость хелатов. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для разделения, обнаружения,

определения ионов металлов, для маскирования и демаскирования. Органические реагенты для органического анализа. Возможности использования комплексных соединений и органических реагентов в различных методах анализа.

#### **Окислительно-восстановительные реакции.**

Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Понятие о смешанных потенциалах. Механизмы окислительно-восстановительных реакций.

Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.

**Процессы осаждения и соосаждения.** Равновесие в системе раствор - осадок. Осадки и их свойства. Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств и условий осаждения. Зависимость формы осадка от скорости образования и роста первичных частиц. Факторы, влияющие на растворимость осадков: температура, ионная сила, действие одноименного иона, реакции протонизации, комплексообразования, окисления-восстановления, структура и размер частиц. Условия получения кристаллических осадков. Гомогенное осаждение. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Особенности образования коллоидно-дисперсных систем. Использование коллоидных систем в химическом анализе.

#### **Раздел 4. Методы обнаружения и идентификации**

Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений. Дробный и систематический анализ. Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Микрорентгенофлуоресцентный анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Хроматографические методы качественного анализа. Экспрессный качественный анализ в заводских и полевых условиях. Примеры практического применения методов обнаружения.

##### **4.1 Методы выделения, разделения и концентрирования**

Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе, выбор и оценка. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения; гибридные методы. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Константы распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор



разделения. Коэффициент концентрирования.

**Методы экстракции.** Теоретические основы методов. Закон распределения. Классификация экстракционных процессов. Скорость экстракции. Типы экстракционных систем. Условия экстракции неорганических и органических соединений. Реэкстракция. Природа и характеристика экстрагентов. Разделение и концентрирование элементов методом экстракции. Основные органические реагенты, используемые для разделения элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменение рН водной фазы, маскирования и демаскирования.

**Методы осаждения и соосаждения.** Применение неорганических и органических реагентов для осаждения. Способы разделения осаждением либо растворением при различных значениях рН, за счет образования комплексных соединений и применения окислительно-восстановительных реакций. Групповые реагенты и предъявляемые к ним требования. Характеристики малорастворимых соединений, наиболее часто используемых в анализе. Концентрирование микроэлементов соосаждением на неорганических и органических носителях (коллекторах).

#### **4.2. Хроматографические методы анализа**

Определение хроматографии. Понятие о подвижной и неподвижной фазах. Классификация методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения. Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). Основные параметры хроматограммы. Основное уравнение хроматографии. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория. Разрешение как фактор оптимизации хроматографического процесса. Качественный и количественный хроматографический анализ.

#### **4.3. Гравиметрический метод анализа**

Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Термогравиметрический анализ.

Примеры практического применения гравиметрического метода анализа. Определение железа, алюминия, титана в виде оксидов. Определение кальция и магния; источники погрешностей при их определении. Методы определения кремния. Применение органических реагентов для определения никеля, кобальта, цинка и магния.

#### **4.4. Титриметрические методы анализа**

Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений. Способы

выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент, молярная масса эквивалента, молярная концентрация. Первичные и вторичные стандарты. Фиксаналы. Виды кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования и величину скачка титрования в различных методах. Точка эквивалентности. Способы определения конечной точки титрования в различных методах.

**Кислотно-основное титрование.** Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований.

Примеры практического применения. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований. Приготовление и стандартизация растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Титрование кислот, оснований, смесей кислот и смесей оснований. Анализ смесей карбоната и гидрокарбоната натрия, карбоната и гидроксида натрия. Определение азота по методу Кьельдаля и солей аммония прямым и косвенным методами. Определение нитратов и нитритов.

**Окислительно-восстановительное титрование.** Построение кривых титрования. Влияние концентрации ионов водорода, комплексообразования, ионной силы раствора на характер кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования. Погрешности титрования.

Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Определение железа(II), марганца(II), оксалатов, пероксида водорода, нитритов.

Иодометрия и иодиметрия. Система иод-иодид как окислитель или восстановитель. Определение арсенитов, арсенатов, железа (III), меди(II), галогенид-ионов, пероксидов, кислот.

Броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Первичные и вторичные стандарты. Используемые индикаторы. Определение неорганических и органических соединений.

**Осадительное титрование.** Построение кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Примеры практического применения. Методы Фольгарда, Фаянса и Мора.

**Комплексометрическое титрование.** Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексометрического титрования:

прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования.

Примеры практического применения. Определение кальция, магния, железа, алюминия, меди, цинка в растворах чистых солей и при совместном присутствии.

#### **Раздел 5. Электрохимические методы анализа**

Общая характеристика методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация). Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах.

#### **Раздел 6. Автоматизация анализа и использование ЭВМ в аналитической химии**

Использование ЭВМ в аналитической химии: сбор и первичная обработка результатов анализа; обработка многокомпонентных спектров и хроматограмм. Управление аналитическими приборами, создание гибридных устройств анализатор-ЭВМ. Планирование и оптимизация эксперимента. Симплекс-оптимизация. Расчеты равновесий.

Математические методы в практике работы химико-аналитических лабораторий.

Автоматизация и механизация химического анализа. Автоматизация периодического, дискретного анализа и непрерывного анализа в потоке. Проточно-инжекционный анализ. Автоматизированные приборы, системы и комплексы, автоматы-анализаторы для лабораторного и производственного анализа. Примеры современных высокоэффективных аналитических приборов-автоматов (газоанализаторы, хромато-масс-спектрометры, автоматические приборы и системы для проточно-инжекционного анализа, для отбора и анализа проб космического вещества, лабораторные роботы).

#### **6.1. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки**

Представительность пробы; взаимосвязь с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ; устройства и приемы, используемые при этом; первичная обработка и хранение проб; дозирующие устройства.

Основные способы перевода пробы в форму, необходимую для данного вида анализа: растворение в различных средах; спекание, сплавление, разложение под действием высоких температур, давления, высокочастотного разряда; комбинирование различных приемов; особенности разложения органических соединений. Способы устранения и учета загрязнений и потерь компонентов при пробоподготовке.

#### **6.2. Основные объекты анализа**

	<p>Объекты окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, атмосферные осадки, почвы, донные отложения, . Характерные особенности и задачи их анализа. Биологические и медицинские объекты. Аналитические задачи в этой области. Санитарно-гигиенический контроль. Геологические объекты. Анализ силикатов, карбонатов, железных, никель-кобальтовых руд, полиметаллических руд. Металлы, сплавы и другие продукты металлургической промышленности. Определение черных, цветных, редких, благородных металлов и анализ их сплавов. Анализ неметаллических включений и определение газообразующих примесей в металлах. Контроль металлургических производств. Атомные материалы. Определение тория, урана, плутония, трансплутониевых элементов и некоторых продуктов деления. Неорганические соединения. Вещества особой чистоты (в том числе полупроводниковые материалы, материалы высокотемпературной сверхпроводимости); определение в них примесных и легирующих микроэлементов. Послойный и локальный анализ кристаллов и пленочных материалов. Природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры. Виды анализа таких объектов и соответствующие методы. Примеры решения задач контроля органических производств. Специальные объекты анализа: токсичные и радиоактивные вещества, токсины в пищевых продуктах, наркотики, взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, газы, космические объекты.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>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>- расчеты величины рН сильных и слабых электролитов, буферные растворы и их свойства;</li> <li>- влияние ионной силы на активность ионов;</li> <li>- расчеты растворимости ПР, весового содержания, концентрации при приготовлении и содержании веществ.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности химические методы анализа для контроля качественного и количественного состава веществ;</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> </ul>

	<p>-навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химического эксперимента;</p> <p>-умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;</p> <p>-методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории</p>			
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>4 семестр</b>	<b>5 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	504	216	288
	Аудиторные занятия	268	138	130
	Лекции	114	50	64
	Лабораторные занятия	150	86	64
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	209	78	131
	Контроль	27	-	27
<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>7. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>8. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>9. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>10. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>11. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>12. ChemSoft 2004</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>3. Теоретический курс</b></p> <p>12) Лекции.</p> <p>13) Контрольные тесты.</p> <p>14) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>15) Таблицы.</p> <p>16) Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p><b>4. Лабораторный практикум</b></p> <p>3) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</p> <p>4) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</p> <p>5) Лабораторные установки, оборудование.</p>			
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, курсовая работа.			
<b>Формы промежуточного контроля</b>	4 семестр – зачет с оценкой, 5 семестр - экзамен			

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Органическая химия»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Бекбузаров М.Б.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Цель дисциплины</b> - дать знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений); формировать целостную систему химического мышления, приобрести знания об основных классах органических веществ, их характерных свойствах, механизмах органических реакций, понять взаимосвязь между основными классами органических веществ; приобрести навыки работы по идентификации органических соединений, приемы синтеза.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 6,7 семестрах. Изучение дисциплины «Органическая химия» дает основу для изучения последующих курсов химического профиля: - физическая и коллоидная химия (основы конкретных энергетических и кинетических процессов, равновесные процессы). - химия полимеров (строение молекул мономеров и полимеров, теория химических процессов, приводящих к образованию высокомолекулярных соединений). - химия специальных веществ (способы выделения биологически активных веществ и природных объектов, комплексообразование между молекулами биологически активных веществ и белками, а также ионами металлов).
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); - владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Введение.</b> Предмет и задачи органической химии, связь ее с другими науками, значение для современного народного хозяйства. Номенклатуры органических соединений:

тривиальная, радикало-функциональная, систематическая и заменительная. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи. Функциональные группы, классы органических соединений. Способ образования и характеристика ковалентной, донорно-акцепторной, ионной и водородной связи. Способы разрыва связи: гомолитический и гетеролитический. Понятие о свободных радикалах, карбокатионах и карбоанионах. Классификация химических реакций по изменению связей в субстрате и реагенте, конечному результату, молекулярности. Классификация реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Индуктивный и мезомерный эффекты, электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Кислоты и основания Бренстеда-Лоури, их типы, факторы, влияющие на их устойчивость. Кислоты и основания Льюиса. Принцип ЖМКО.

#### **Алканы.**

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp^3$ -гибридизация. Методы синтеза алканов. Электронное и пространственное строение алканов. Стереохимические формулы этана и бутана. Физические и химические свойства алканов.

#### **Циклоалканы.**

Классификация и номенклатура. Изомерия. Методы синтеза циклоалканов. Пространственное строение циклоалканов.

#### **Алкены.**

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия.  $sp^2$ -гибридизация. Методы синтеза алкенов. Физические и химические свойства алкенов: гидрирование. Механизм электрофильного присоединения ( $A_E$ ) (правило Марковникова). Полимеризация. Окисление алкенов.

#### **Алкадиены.**

Классификация, номенклатура и изомерия. Аллены, электронное строение. Способы получения и важнейшие свойства. Сопряженные диены, электронное строение. Способы получения диенов. Физические и химические свойства сопряженных диенов. Электрофильное присоединение. Диеновый синтез. Полимеризация сопряженных диенов. Синтетический и натуральный каучук, резина и эбонит.

#### **Алкины.**

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp$ -гибридизация. Методы синтеза ацетилена. Физические и химические свойства алкинов: реакции присоединения, олигомеризации алкинов. Кислотные свойства алкинов.

#### **Ароматические соединения.**

Классификация. Бензол и его гомологи. Номенклатура и

изомерия. Электронное строение бензольного кольца. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Способы получения бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических соединений. Присоединение водорода и галогенов. Реакция окисления бензольного ядра. Окисление алкилбензолов. Электрофильное замещение в ароматическом ядре ( $S_E$ ), механизм реакции. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Номенклатура и изомерия производных нафталина, ароматичность, электронное строение. Химические свойства нафталина: реакции присоединения водорода, замещения, реакции окисления. Антрацен, ароматичность, электронное строение. Способы получения. Физические и химические свойства антрацена.

#### **Галогенопроизводные углеводородов.**

Галогеноалканы, гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения галогеноалканов. Физические и химические свойства галогеноалканов. Механизм реакции бимолекулярного ( $S_N2$ ) и мономолекулярного ( $S_N1$ ) нуклеофильного замещения. Механизмы реакции элиминирования (отщепления):  $\beta$ -элиминирование, механизмы E2 и E1,  $\alpha$ -элиминирование. Реакции замещения, восстановления галогеноалканов. Непредельные галогенопроизводные: винилхлорид, аллилхлорид, хлоропрен, тетрафторэтилен. Способы получения. Физические свойства и химические свойства непредельных галогенопроизводных. Ароматические галогенопроизводные. Важнейшие представители. Способы получения. Химические свойства ароматических галогенопроизводных.

#### **Спирты.**

Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения спиртов. Электронная природа и полярность O-H связи, водородная связь в спиртах. Физические свойства. Химические свойства алканолов: образование алкоколятов, дегидратация, образование сложных эфиров, окисление, дегидрирование спиртов. Многоатомные спирты. Классификация. Номенклатура и изомерия. Способы получения этиленгликоля и глицерина. Химические свойства многоатомных спиртов.

#### **Фенол и его гомологи.**

Номенклатура и изомерия. Способы получения фенолов. Физические и химические свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения в ядро фенолов, конденсация с альдегидами. Окисление и восстановление фенолов.

#### **Оксосоединения.**

Строение оксогруппы. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения оксосоединений.



Химические свойства оксосоединений: присоединение, окисление. Замещение в  $\alpha$ -положение. Галоформное расщепление. Альдольная и кротоновая конденсация, конденсация с алкинами и фенолом. Дикарбонильные соединения. Классификация, основные представители. Получение. Химические свойства дикарбонильных соединений. Непредельные оксосоединения. Основные представители, способы синтеза акролеина. Химические свойства акролеина. Метилвинилкетон. Физические свойства, способы получения. Химические свойства. Ароматические альдегиды. Основные представители. Методы синтеза. Химические свойства ароматических альдегидов. Ароматические кетоны. Основные представители. Методы синтеза и химические свойства.

### **Карбоновые кислоты.**

Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Строение карбоксильной группы. Физические свойства. Методы синтеза предельных одноосновных кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: образование солей, галогеноангидридов, ангидридов и амидов кислот, их свойства. Реакция этерификации и ее механизм. Дикарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Кислотные свойства. Физические свойства. Методы синтеза дикарбоновых кислот. Синтез щавелевой кислоты. Химические свойства дикарбоновых кислот. Малоновая кислота и ее эфиры, использование в органическом синтезе.

Ароматические монокарбоновые кислоты. Способы получения. Химические свойства ароматических монокарбоновых кислот. Ароматические дикарбоновые кислоты. Фталевая кислота, получение и свойства. Терфталевая кислота, получение и свойства, лавсан, кевлар. Непредельные монокарбоновые кислоты, основные представители. Физические свойства. Синтез акриловой кислоты. Полимеры акриловой кислоты и ее гомологов и производных. Синтез метакриловой кислоты и ее полимеры.

### **Нитросоединения.**

Алифатические нитросоединения, отличие от эфиров азотистой кислоты. Изомерия, номенклатура. Строение нитро-группы. Способы получения. Физические и химические свойства алифатических нитросоединений. Ароматические нитросоединения, основные представители. Способы получения. Химические свойства ароматических нитросоединений.

### **Амины.**

Алифатические амины. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Физические свойства. Основность аминов. Химические свойства алифатических аминов. Ароматические амины. Основные представители.

	<p>Номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.</p> <p><b>Диазо- и азосоединения.</b> Соли диазония, строение катиона диазония, типы химических связей в солях диазония. Химические свойства солей диазония.</p> <p><b>Гидроксикислоты.</b> Классификация. Основные представители. Синтез <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, и <math>\gamma</math>-гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства гидроксикислот. Оптические изомерия.</p> <p><b>Оксокислоты.</b> Основные представители, классификация. Пировиноградная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусный эфир, получение, кето-енольная таутомерия. Использование в органическом синтезе.</p> <p><b>Гетероциклы.</b> Классификация, номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы синтеза и взаимопревращения. Физические свойства. Химические свойства пиррола. Индол и его производные. Методы построения индольного ядра. Химические свойства индола. Пиридин и его гомологи. Синтез пиридина. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Окисление и гидрирование пиридина. Реакции <math>S_E</math> и <math>S_N</math> в пиридине. Хинолин и его производные. Синтез и свойства.</p> <p><b>Методы исследования органических соединений</b> Химический анализ: препаративные методы изучения состава, строения и свойства веществ. Принципы физико-химических методов исследования растворов неорганических соединений - оптическая и рентгеновская спектроскопия, криоскопия, эбуллиоскопия, рН-метрия, потенциометрия, ЯМР-спектроскопия (узких линий), калориметрия. Кинетические методы исследования. Понятия о физико-химических методах исследования твердого вещества - рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, нейтронография, магнитохимия, термодимические методы, термический анализ, спектроскопия – УФ-, ИК-, оптическая, ЯМР-спектроскопия, определение давления пара. Методы радиоактивных индикаторов. Компьютеризация исследований. Понятие о методах математического моделирования и планирования эксперимента.</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>- основные классы органических соединений, основные типы органических реакций и их механизмы, основные виды</li> </ul>

	<p>химической посуды;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- по формуле вещества определять его принадлежность к определенному классу, его наиболее характерные химические свойства;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ.</p>			
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>6 семестр</b>	<b>7 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	684	324	360
	Аудиторные занятия	276	146	130
	Лекции	84	36	48
	Лабораторные занятия	188	108	80
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	372	178	194
	Контроль	36	-	36
<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>13. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>14. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>15. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>16. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>17. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>1. Теоретический курс</b></p> <p>17) Контрольные тесты.</p> <p>18) Вопросы для проведения коллоквиумов</p> <p>19) Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p><b>2. Лабораторный практикум</b></p> <p>6) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</p> <p>7) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</p> <p>3) Лабораторные установки, оборудование.</p>			
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты, курсовая работа			
<b>Формы промежуточного контроля</b>	В 6 семестре – зачет, в 7 семестре - экзамен			

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физическая химия»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p>Целями изучения дисциплины «Физическая химия» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- понимание студентами сущности химических и физических процессов на основе изучения основных естественнонаучных законов;</li><li>- практическое использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;</li><li>- формировании системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений, принципы химической технологии.</li></ul> <p>Дисциплина способствует развитию у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области физической химии, умение использовать теоретические подходы при разработке новых технологий и проводить численные расчеты. Курс должен содействовать развитию научного мировоззрения студентов.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Физическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 6,7 семестрах.</p> <p>Дисциплина «Физическая химия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p> <p>Предлагаемый для изучения курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов, овладеть основами термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, основами химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимических процессов, коррозии и методов защиты от них.</p> <p>Перечень дисциплин, необходимых для изучения физической химии: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика.</p>
<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>- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);</li><li>- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной</li></ul>

	<p>деятельности (ОПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li> <li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Раздел 1. Введение.</b></p> <p>Содержание и задачи физической химии. Методы исследования, история развития физической химии и роль отечественных ученых. Терминология. Учебная литература.</p> <p style="text-align: center;"><b>Раздел 2. Химическая термодинамика.</b></p> <p>2.1. Основные понятия и определения. Термодинамические системы и процессы, параметры состояния системы. Уравнение состояния идеальных газов. Экстенсивные и интенсивные свойства.</p> <p>2.2. Первое начало термодинамики. Термодинамический смысл понятий «теплота» и «работа». Связь внутренней энергии, работы и теплоты. Приложения первого начала термодинамики к различным процессам. Изохорный, изобарный, адиабатический и изотермический процессы. Энтальпия, как функция состояния системы. Связь между тепловыми эффектами при постоянном объеме и постоянном давлении.</p> <p>2.3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций и фазовых переходов и их опытное определение. Закон постоянства теплот реакции (закон Гесса). Приложение закона Гесса к расчету тепловых эффектов реакции (следствия из закона Гесса). Стандартные теплоты сгорания и образования. Интегральная и дифференциальная теплоты растворения. Расчет теплот фазовых превращений.</p> <p>2.4. Теплоемкость газов. Теплоемкости средняя и истинная, изобарная и изохорная. Зависимость теплоемкости от различных факторов. Интерполяционные уравнения.</p> <p>2.5. Закон Кирхгоффа. Расчет тепловых эффектов при разных температурах. Таблицы стандартных энтальпий.</p> <p>2.6. Обратимые процессы как последовательность состояний равновесия. Примеры обратимых и необратимых процессов. Идеальный цикл Карно. Понятие о максимальной работе. Условия получения максимальной работы по циклу Карно. Неравенство Клаузиуса. Направленность процессов в природе. Обратимость химических реакций. Второе начало термодинамики, его физический смысл. Понятие об энтропии. Формулировки второго начала термодинамики, его математическое выражение. Связь первого и второго законов</p>

термодинамики. Расчет энтропии идеального газа и реального вещества. Расчет изменения энтропии различных процессов и химических реакций. Изменение энтропии изолированной системы и направленность процесса. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.

2.7. Третий закон термодинамики. Постулат Планка.

2.8. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы, как критерии направления процесса. Химическое сродство реагирующих веществ. Способы расчета изобарного и изохорного потенциалов при различных температурах. Метод Темкина-Шварцмана. Уравнения Гиббса – Гельмгольца.

2.9. Характеристические функции. Термодинамические уравнения состояния, связывающие характеристические функции с параметрами состояния системы. Характеристические функции реального газа.

2.10. Химический потенциал. Расчет химического потенциала компонента в газах и растворах. Представление о летучести и активности веществ. Коэффициент активности. Зависимость коэффициента активности от концентрации. Методы расчета летучести. Уравнение состояния реальных газов.

### **Раздел 3. Фазовое равновесие.**

3.1 Фазовые переходы 1 и 2 рода. Термодинамика фазовых равновесий. Связь между теплотой фазового перехода, температурой и давлением. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона для различных фазовых переходов.

3.2. Понятие "фаза", "компонент", "независимый компонент", "степень свободы". Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Применение правила фаз Гиббса к диаграмме состояния однокомпонентной системы.

3.3. Применение правила фаз к бинарным системам. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Твёрдые растворы. Диаграммы плавкости для компонентов неограниченно растворимых в жидком и твёрдом состояниях. Диаграммы состояния с образованием химического соединения, плавящегося конгруэнтно и инконгруэнтно.

3.4. Трехкомпонентные системы. Графическое выражение состава.

### **Раздел 4. Химическое равновесие.**

4.1. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действия масс. Константы равновесия химических реакций и способы их выражения через парциальное давление, концентрации, летучести, активности реагирующих веществ. Связь между константами

равновесия. Правило Ле-Шателье. Способы экспериментального определения константы равновесия. Зависимость константы равновесия от давления. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Константы равновесия гетерогенных систем. Выражение константы равновесия через степень диссоциации. Давление и температура диссоциации.

4.2. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартная свободная энергия Гиббса. Таблица стандартных термодинамических функций и ее использование при расчетах константы равновесия.

4.2. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции Вант-Гоффа. Расчет константы равновесия химической реакции при различных температурах.

### **Раздел 5. Растворы.**

5.1. Терминология. Общая характеристика растворов. Парциальные мольные величины и их значение в термодинамике растворов. Зависимость равновесных свойств растворов от химического потенциала и других величин. Уравнение Гиббса-Дюгема.

5.2. Идеальные растворы. Предельно разбавленные растворы. Уравнения Рауля и Генри. Растворимость газов.

5.3. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмос и осмотическое давление. Определение молекулярной массы и степени диссоциации растворенного вещества. Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями, коэффициент распределения. Экстракция из растворов.

5.4. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Закономерности общего давления пара летучих смесей. Законы Коновалова. Совершенные и регулярные растворы.

### **Раздел 6. Кинетика химических реакций.**

6.1 Формальная кинетика. Основной закон кинетики. Скорость химической реакции. Константа скорости и кинетический порядок реакции. Кинетическое уравнение. Понятие элементарного акта реакции. Простые реакции. Классификация простых реакций по молекулярности.

6.2. Кинетика необратимых реакций первого, второго, третьего и n-ного порядков.

6.3. Методы определения порядков реакции.

6.4. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Температурный коэффициент скорости. Энергия активации химической реакции. Способы расчета энергии активации.

6.5. Сложные реакции: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Понятие о лимитирующей стадии. Фотохимические реакции. Закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход. Химическое действие

излучений высоких энергий. Радиоллиз воды. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций. Простые и разветвленные цепи. Возникновение и обрыв цепей. Роль радикалов.

6.6. Теоретические представления химической кинетики. Теории активированного комплекса и активных столкновений. Теория абсолютных скоростей. Стерический фактор. Энтропийный фактор. Активированный комплекс. Истинная энергия активации химической реакции.

### **Раздел 7. Катализ.**

7.1. Каталитические реакции. Механизм реакций. Положительный и отрицательный катализ. Общие свойства катализаторов. Ингибиторы. Промоторы. Отравление и старение катализаторов. Влияние катализатора на энергию активации.

7.2. Гомогенный катализ. Теория гомогенного катализа. Роль промежуточных продуктов. Изменение энергии активации при гомогенном катализе.

7.3. Гетерогенный катализ. Особенности катализаторов для гетерогенного катализа. Виды твердых катализаторов и способы их получения. Механизм гетерогенно-каталитических реакций. Физическая и химическая адсорбция. Диффузионная и кинетическая области протекания гетерогенного катализа. Изменение энергии при гетерогенном катализе. Истинная и кажущаяся энергии активации гетерогенно-каталитических реакций.

### **Раздел 8. Электрохимия.**

8.1. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и её ограничения. Основные положения теории сильных электролитов. Ионная атмосфера. Константа и степень диссоциации электролитов. Закон разведения Оствальда. Активность и коэффициент активности. Ионная сила. Правило ионной силы. Зависимость коэффициента активности от ионной силы.

8.2. Удельная и молярная электрические проводимости, зависимость их от различных факторов. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении. Подвижность ионов. Электрофоретическое и релаксационное торможение ионов. Эстафетный механизм переноса ионов гидроксила и гидроксония. Числа переноса ионов. Практическое применение измерений электрической проводимости.

8.3. Электродные процессы, гальванические элементы. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя на границе металл-раствор. Уравнения Нернста для расчета электродного потенциала и ЭДС. Химические и концентрационные гальванические элементы. Электроды I и II рода, газовые электроды, окислительно-восстановительные (редокс) электроды. Стандартные элементы и электроды. Электрохимические



	<p>цепи. 8.4. Термодинамика гальванического элемента. Использование уравнений Гиббса-Гельмгольца для расчета тепловых эффектов электрохимической реакции и гальванического элемента.</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>- основные законы физической химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;</li> <li>- основы химической кинетики, включая основные математические соотношения формальной кинетики и механизмы химических реакций;</li> <li>- основы гомогенного и гетерогенного катализа, включая современные теории каталитических реакций и проблемы, существующие в этой области;</li> <li>- основы электрохимии;</li> <li>- правила пожарной безопасности и безопасной работы в химической лаборатории при работе с химическими веществами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 по вопросам физической химии .</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами химической термодинамики и термохимии;</li> <li>- основными теориями растворов (электролитов и неэлектролитов);</li> <li>- основами фазовых и химических равновесий;</li> <li>- элементами статистической термодинамики;</li> <li>- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.</li> </ul>

<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>6 семестр</b>	<b>7 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	684	324	360
	Аудиторные занятия	276	146	130
	Лекции	84	36	48
	Лабораторные занятия	188	108	80
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	372	178	194
	Контроль	36	-	36
<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. 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.com/">https://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 align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Теоретический курс</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>20) Лекции.</li> <li>21) Контрольные тесты.</li> <li>22) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>23) Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ol> </li> <li>2. <b>Лабораторный практикум</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</li> <li>9) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</li> <li>10) Лабораторные установки, оборудование.</li> </ol> </li> </ol>			
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты, курсовая работа			
<b>Формы промежуточного контроля</b>	В 6 семестре – зачет, в 7 семестре - экзамен			

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Акталиева А.Г.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» являются:</b> - формирование у студентов представления об особенностях строения, физических и химических свойств высокомолекулярных соединений (ВМС); - изучить основы науки о полимерах и ее важнейшие практические приложения: свойства высокомолекулярных соединений, отличные от свойств низкомолекулярных веществ, методы синтеза и химической модификации полимеров, особенности агрегатных, фазовых и физических свойств полимеров.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Курс «Высокомолекулярные соединения» входит в базовую часть дисциплин и изучается в 8 семестре. Объективная основа формирования фундаментальной научной дисциплины «Высокомолекулярные соединения» заключается в том, что полимерное состояние— особая форма существования веществ, которая в основных физических и химических проявлениях качественно отличается от низкомолекулярных веществ.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6); - владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6); - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).
<b>Содержание дисциплины</b>	1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи, молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением, гибкостью макромолекул. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости

от топологии макромолекул. Другие классификационные признаки. Особенности ВМС, их отличие от низкомолекулярных соединений.

2. Классификация основных методов получения полимеров. Классификация цепных полимеризационных процессов. Понятие о цепных реакциях. Механизмы реакции цепной полимеризации. Элементарные акты процесса цепной полимеризации. Скорость и энергия отдельных элементарных актов. Реакционная способность мономеров и радикалов.

3. Радикальная полимеризация. Методы инициирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая). Рост и обрыв цепи. Реакция передачи цепи.

4. Ионная полимеризация: виды ионной полимеризации, катализаторы ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Катализаторы. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Реакции передачи цепи. Анионная полимеризация. Типы катализаторов. Механизм элементарных реакций образования активного центра, роста, обрыва цепи при анионной полимеризации. Анионно-координационная полимеризация.

5. Понятие о стереорегулярных полимерах. Синтез оптически активных стереорегулярных полимеров. Полимеризация на гетерогенных стереоспецифических катализаторах. Сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Катионная сополимеризация. Механизм и основные закономерности процесса сополимеризации. Привитые и блоксополимеры. Способы проведения процессов сополимеризации.

6. Ступенчатая полимеризация Поликонденсация. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Типы реакций поликонденсации. Механизм равновесной поликонденсации. Способы проведения.

7. Полимеризация циклических мономеров. Термодинамика процесса. Влияние условий проведения реакции на равновесие «цикл - полимер»: механизм, кинетика, особенности полимеризации циклических мономеров.

6. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. Ближний и дальний конфигурационный порядок.

9 Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением.

10. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Аморфные полимеры. Три физических состояния аморфных полимеров. Современные представления о застеклованном состоянии полимеров. Особенности полимерных стекол.

Характер теплового движения в полимерах ниже температуры стеклования. Механизм процесса стеклования. Высокоэластическое состояние полимеров. Характер теплового движения макромолекул выше температуры стеклования. Релаксационный характер перехода из высокоэластического состояния в застеклованное. Энергия активации процесса. Факторы, влияющие на температуру стеклования.

11. Вязкотекучее состояние полимеров. Механизм вязкого течения. Реология расплавов полимеров. Анализ термомеханических кривых. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалия вязкого течения. Формование изделий из полимеров в режиме вязкого течения.

12. Кристаллические полимеры. Отличие кристаллического состояния низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ. Степень кристалличности. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Термодинамика кристаллизации. Специфика фазовых переходов первого рода у полимеров. Факторы, влияющие на температуру плавления.

Кинетика кристаллизации полимеров. Влияние температуры на процесс кристаллизации. Изотермы растяжения и молекулярный механизм «холодного течения» кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.

13. Жидкокристаллическое состояние полимеров. Образование жидкокристаллических систем у жесткоцепных полимеров. Фазовые равновесия. Практическое значение жидкокристаллического состояния (для получения волокон, индикаторных систем и др.).

14. Надмолекулярная организация аморфных полимеров и ее влияние на свойства полимерных тел. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Современные методы исследования структуры полимеров.

15. Деформационные свойства аморфных полимеров. Упругие деформации застеклованных полимеров. Вынужденная эластичность, ее предел. Механизм вынужденно-эластических деформаций. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Принцип температурновременной суперпозиции. Релаксационные спектры.

16. Деформация кристаллических полимеров. Анализ деформационных кривых застеклованных и кристаллических полимеров.

17. Прочностные свойства полимеров. Основные понятия и определения. Долговечность полимеров. Механизм разрушения полимерных материалов. Влияние надмолекулярных структур на механические свойства полимеров.

18. Макромолекулы в растворах. Набухание полимеров. Факторы, определяющие набухание. Кинетика и термодинамика набухания. Растворимость полимеров. Термодинамический критерий растворимости. Фазовые диаграммы полимер - растворитель. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров. Критические температуры растворения.

	<p>19. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Разбавленные растворы полимеров. Современные теории растворов полимеров. Реологические свойства разбавленных растворов полимеров. Характеристическая вязкость. Влияние природы растворителя, молекулярной массы, температуры на характеристическую вязкость. Концентрированные растворы полимеров. Значение изучения вязкости концентрированных растворов полимеров для технологии химических волокон. Совместимость полимеров. Определение взаимной растворимости полимеров.</p> <p>20. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Полимераналогичные превращения. Влияние макромолекулярного строения полимера на закономерности полимераналогичных превращений. Различные типы полимераналогичных превращений (реакции замещения, присоединения, отщепления, изомерии в полимерной цепи). Примеры использования полимераналогичных превращений для получения новых полимеров</p> <p>21. Внутримолекулярные реакции. Полициклизация в полимерных цепях. Лестничные и полулестничные полимеры, методы их получения и особенности свойств. Термопревращение и карбонизация полимеров. Межмакромолекулярные реакции. Взаимодействие полимеров с полифункциональными соединениями. Реакции структурирования полимеров. Изменение свойств полимеров в результате структурообразования.</p> <p>22. Деструкция полимеров. Химическая деструкция (гидролиз, алкоголиз, ацидолиз, окислительная деструкция). Деструкция полимеров в результате физических воздействий (механическая, фотохимическая, радиационно-химическая, термическая). Механизм и закономерности термической деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная деструкция полимеров. Принципы стабилизации.</p> <p>23. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.</p> <p>24. Физическая модификация. Способы проведения физической и химической модификации. Пластификация, эластификация, легирование - механизм и связь со свойствами.</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> <p>- строение полимерных материалов, классификацию, изомерию, способы получения, химические превращения ВМС и применение их;</p> <p><b>уметь:</b></p>

	<p>- использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров;</p> <p>- обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;</p> <p>- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов ;</p> <p>- методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов;</p> <p>- основами теории фундаментальных разделов химии.</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>8 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>180</p>	<p>180</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>82</p>	<p>82</p>
	<p>Лекции</p>	<p>20</p>	<p>20</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>60</p>	<p>60</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>71</p>	<p>71</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><a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a></p> <p><a href="http://www.chemport.ru/?cid=29">http://www.chemport.ru/?cid=29</a></p> <p><a href="http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm">http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm</a></p> <p><a href="http://jarosh.by.ru/science.shtml">http://jarosh.by.ru/science.shtml</a></p> <p><a href="http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm">http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционные аудитории;</li> <li>- аудитории для семинарских занятий;</li> <li>- проекционное оборудование и мультимедийная доска;</li> <li>- лаборатория для осуществления лабораторного практикума.</li> </ul>		
	<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>тестовые задания, коллоквиумы.</p>	
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>экзамен в 8-ом семестре</p>		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.с/х. наук доцент Хамхоев Р.Т.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»</b> является формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» включена в базовую часть (Б1.Б.13) ОПОП. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в средней общеобразовательной школе. Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» потребуются при прохождении производственной практики.
<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>- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</li><li>- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);</li><li>- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);</li><li>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</li></ul>
<b>Содержание</b>	Тема 1. Теоретические основы БЖ. Тема 2. Классификация чрезвычайных ситуаций.



<p><b>дисциплины</b></p>	<p>Тема 3. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуации.</p> <p>Тема 4. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них.</p> <p>Тема 5. ЧС социального и техногенного характера и защита от них.</p> <p>Тема 6. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного времени.</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>- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; основы безопасности при проведении полевых и лабораторных исследований;</li> <li>- порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий; способы защиты персонала и населения от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий и применения современных средств поражения.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов;</li> <li>- принимать меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;</li> <li>- системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и среды его обитания от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов.</li> </ul>

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	30	30
	Лекции	32	32
	Практические занятия (ПЗ)	32	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	42	42
<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> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...">www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>В ходе изучения дисциплины используются как традиционные методы и формы обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), так и интерактивные формы проведения занятий (тренинги, ролевые игры и др.).</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 «Физическая культура»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации ст. преп. Льянов М.К.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Цель физического воспитания студентов вузов – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Физическая культура» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.14) ОПОП. Занятия по физической культуре проходят в-4 семестрах. Физическая культура представлена в высших учебных заведениях как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Как составная часть общей культуры в профессиональной подготовке студента на протяжении всего периода обучения, физическая культура входит как обязательный раздел, значимость которого проявляется через гармонизацию духовных и физических сил, формирование общечеловеческих ценностей – физического и психического благополучия, физического совершенства.
<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 использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);</li><li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями

	<p>и спортом.          Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.</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>- основные положения организации самостоятельных занятий физическими упражнениями; сущность и содержание организации самостоятельных занятий физическими упражнениями с целью здоровьесбережения;</li> <li>- средства и методы физической культуры, оказывающие оздоровительное влияние на организм занимающегося;</li> <li>- правила использования физических упражнений, техники выполнения физических упражнений;</li> <li>- способы физического совершенствования организма.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в происходящих изменениях в области физической культуры и спорта;</li> <li>- создавать условия для реализации индивидуальных оздоровительных задач при помощи различных комплексов физических упражнений;</li> <li>- анализировать физическое самовоспитание и самосовершенствование;</li> <li>- оценивать уровень физического развития, подготовленности и собственного здоровья, выявлять причины недостаточного физического развития, подготовленности и здоровья и находить пути здоровьесбережения;</li> <li>- общаться, контактировать с людьми, обеспечивать здоровый морально- психологический климат в коллективе;</li> <li>- применять основы здорового образа жизни в собственной деятельности;</li> <li>- правильно организовать режим времени, приводящий к здоровому образу жизни;</li> <li>- рационально выбирать физические упражнения, учитывая цели, мотивы, уровень физического развития, подготовленности и возможностей, состояние здоровья;</li> <li>- рационально распределять физическую нагрузку, интенсивность физических упражнений, интервалы труда и отдыха при выполнении различных двигательных действий;</li> <li>- сформировать бережное отношение к себе и окружающему миру.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой здоровья, обобщению и анализа информации в области физической культуры как одного из средств здоровьесбережения;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегией физкультурно-оздоровительной деятельности, технологиями познания физического развития, физической подготовленности;</li> <li>- методами и средствами физической культуры;</li> <li>- методами обработки результатов физкультурно-оздоровительной деятельности;</li> <li>- навыками физических упражнений, физической выносливости, подготовленности организма к серьезным физическим нагрузкам в экстремальных ситуациях.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1-4 семестры</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Лекции	64	64
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	8	8
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p> <a href="http://www.fizkult-ura.ru/">http://www.fizkult-ura.ru/</a>  <a href="http://www.fismag.ru/">http://www.fismag.ru/</a>  <a href="http://lib.sportedu.ru/">http://lib.sportedu.ru/</a> </p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>ИнГГУ имеет игровой и гимнастический зал с комплектом гимнастических снарядов для мужчин и женщин, оборудованном дополнительными (вспомогательными) снарядами и оснащенным спортивным инвентарем.</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Контрольные нормативы и зачетные требования		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет в 4 семестре		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Русский язык и культура речи»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень»

Составитель аннотации к.ф.н., ст. преп. Добриева З.И.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью изучения дисциплины «Русский язык и культура речи»</b> является формирование речевой культуры обучающихся, их коммуникативной компетентности, позволяющей пользоваться различными языковыми средствами в конкретных коммуникативно-речевых ситуациях, типологических для их профессиональной деятельности, а также в самых разнообразных сферах функционирования русского языка в его письменной и устной разновидностях.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.15) ОПОП. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе. Дисциплина «Русский язык и культура речи» является базовой для изучения всех общегуманитарных и профессиональных дисциплин любого профиля.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
<b>Содержание дисциплины</b>	Тема 1.Языковые знания как средство развития и становления коммуникативной и профессиональной компетенции. Тема 2. Культура речи. Нормативный, этический, коммуникативный аспекты. Тема 3. Язык, речь, коммуникация. Тема 4. Общение и коммуникация. Тема 5. Введение в риторiku. Риторика как наука о словесном воздействии на слушателя. Тема 6. Роды и виды ораторского искусства. Тема 7. Традиции русского красноречия. Тема 8. Виды и жанры публичной речи. Монолог. Тема 9. Диалогические жанры: спор, переговоры, беседа. Тема 10. Профессионально значимые жанры общения. Тема 11.Оратор и его аудитория. Тема 12.Невербальные средства воздействия на слушателя.

<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p align="center"><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <p>- понятийно-терминологический аппарат курса, методически целесообразный объем лингвистического материала: нормы современного русского литературного языка, принципы и правила эффективного ведения диалога и построения монологического высказывания, правила этики и культуры речи.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- ориентироваться в разных ситуациях общения, соблюдать основные нормы современного русского литературного языка, создавать профессионально значимые речевые произведения, отбирать материал для реферативного исследования, использовать знания по культуре речи в учебных, бытовых, профессиональных и других жанрах в различных коммуникативных ситуациях.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- профессионально-коммуникативными умениями, различными видами монологической и диалогической речи, навыками самоконтроля, самокоррекции и исправления ошибок в собственной речи, навыками осознания собственных реальных речевых возможностей для личностного, жизненного и профессионального становления.</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>1 семестр</b></p>	
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	
	Аудиторные занятия	42	42	
	Лекции	20	20	
	Практические занятия (ПЗ)	20	20	
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	30	30	
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные</b></p>	<p align="center"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>1. Министерство образования и науки РФ: <a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>  2. Федеральное агентство по образованию (Рособразование): <a href="http://www.ed.gov.ru/">http://www.ed.gov.ru/</a>  3. Федеральное агентство по науке и образованию: <a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>  4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content.ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content.ru/ru</a>  5. Российское образование: федеральный портал: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>  6. Совет при президенте России по реализации национальных</p>			

<p><b>системы</b></p>	<p>проектов и демографической политике:<a href="http://www.rost.ru/">http://www.rost.ru/</a></p> <p>7. Федеральный справочник «Образование в России»: <a href="http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html">http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html</a></p> <p>8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: <a href="http://old.obrnadzor.gov.ru/">http://old.obrnadzor.gov.ru/</a></p> <p>9. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:<a href="http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activitv/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/http://abitur.nica.ru/">http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activitv/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/http://abitur.nica.ru/</a></p> <p>10.Российской общеобразовательный портал «Доступность, качество,эффективность»: <a href="http://www.school.edu.ru/">http://www.school.edu.ru/</a></p> <p>11. Информационно-правовой портал «Гарант»: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a></p> <p>12. Учительский портал: <a href="http://www.uchportal.ru/">http://www.uchportal.ru/</a></p> <p>13. <a href="http://www.gramota.ru">http://www.gramota.ru</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Для проведения занятий по дисциплине «Психология и педагогика», предусмотренной учебным планом подготовки специалистов, имеется</p> <p>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>



## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Ингушский язык»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.ф.н., доцент Куштова Е.С.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Ингушский язык» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- воспитание у студентов понимания важности изучения ингушского языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации;</li><li>- воспитание качеств гражданина, патриота;</li><li>- развитие национального самосознания, стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Ингушский язык» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.16) ОПОП. Дисциплина «Ингушский язык» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении ингушского языка. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.
<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 коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</li><li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Введение в изучение ингушского языка. Алфавит ингушского языка. Грамматика. Глагол. Имя существительное. Имя прилагательное. Местоимение. Числительное. Словообразование. Лексика. Развитие речи.
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения</b>	<b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- специфику регионального изучения ингушского языка и его культурной значимости;</li></ul>

<p><b>ДИСЦИПЛИНЫ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общий процесс исторического развития ингушского языка;</li> <li>- основные этапы развития ингушского языка;</li> <li>- базовые положения и концепции в области ингушского языка.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно использовать базовый терминологический аппарат ингушского языка;</li> <li>- пользоваться научной и справочной литературой, библиографическими источниками и современными поисковыми системами;</li> <li>- излагать устно и письменно свои выводы и наблюдения по вопросам теории языка;</li> <li>- применять полученные знания в научно-исследовательской и других видах деятельности;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области ингушского языка;</li> <li>- навыками практического применения полученных знаний при решении профессиональных задач;</li> <li>- быть готовым к устной и письменной коммуникации.</li> </ul>																							
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Вид учебной работы</b></th> <th style="text-align: center;"><b>Всего часов</b></th> <th style="text-align: center;"><b>1 семестр</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td style="text-align: center;">108</td> <td style="text-align: center;">108</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td style="text-align: center;">36</td> <td style="text-align: center;">36</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия (ПЗ)</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> <tr> <td>Контроль за самостоятельной работой (КСР)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа студентов (СРС)</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td style="text-align: center;">72</td> </tr> </tbody> </table>			<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>	Общая трудоемкость дисциплины	108	108	Аудиторные занятия	36	36	Лекции	-	-	Практические занятия (ПЗ)	34	34	Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>																						
Общая трудоемкость дисциплины	108	108																						
Аудиторные занятия	36	36																						
Лекции	-	-																						
Практические занятия (ПЗ)	34	34																						
Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72																						
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии,</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a></li> <li>2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа :</li> </ol>																							

<p><b>программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>  3. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <a href="http://www.nns.ru/">http://www.nns.ru/</a>.  4. Справочно-информационный портал <a href="http://www.gramota.ru">www.gramota.ru</a>  5. Портал, посвященный культуре письменной речи <a href="http://www.gramma.ru">www.gramma.ru</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, дискуссии.</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 «Педагогика психология»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.п.н., ст. преп. Гатиева Л.Х-М.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Педагогика и психология» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- освоение основ психологии и педагогики в общей профессиональной подготовке специалиста;</li><li>- формирование профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и социализации.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Психология и педагогика» относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.17) ОПОП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Педагогика и психология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «История», «Философия». Дисциплина «Педагогика и психология» является основой для изучения дисциплин гуманитарного цикла и дисциплин по выбору.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Педагогика как наука об образовании, воспитании и развитии человека. Аксиологические основы педагогики. Образование как общественное явление и педагогический процесс. Развитие, воспитание, формирование и социализация личности. Педагогический процесс. Педагогическая инноватика. Методология педагогической науки. Характеристика педагогического исследования. Методы педагогического исследования. <b>Психология. Модуль I. Общая психология.</b> Общая психология как наука. Предмет, задачи, методы и структура современной психологии. Методология психологии Развитие психики и сознания в филогенезе. Проблема человека в психологии. Психика человека как предмет системного исследования. Познавательная сфера. Ощущение и восприятие. Внимание и память. Мышление и речь. Воображение. Эмоции, чувства, воля. Темперамент. Характер. Способности. <b>Модуль II. Возрастная психология.</b> Предмет, задачи возрастной психологии. Методы возрастной

	психологии. Основные закономерности и факторы развития психики человека. Психическое развитие ребенка в дошкольном возрасте. Психологическая готовность к обучению в школе. Психическое развитие ребенка в младшем школьном возрасте.		
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<b>В результате изучения дисциплины студент должен</b>		
	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы педагогики и психологии, способствующие общей культуре и социализации личности;</li> <li>- тенденции развития мирового историко-педагогического процесса, особенности современного этапа развития образования в мире;</li> <li>- теории и технологии воспитания и обучения ребенка, сопровождения субъектов педагогического процесса;</li> <li>- сущность и структуру образовательных процессов;</li> <li>- основные научно-психологические понятия, раскрывающие сущность человека как субъекта деятельности, общения и отношений;</li> <li>- основы психологии общения и совместной деятельности;</li> <li>- основы психологии и педагогики групп и коллективов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать различные контексты (социальный, культурный, национальный), в которых протекает процесс обучения, воспитания и социализации;</li> <li>- бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса;</li> <li>- использовать психологические знания для адаптации человека к окружающей среде; познания других людей и самопознания; совершенствования взаимодействия людей друг с другом;</li> <li>- формирования собственной психологической культуры;</li> <li>- находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников;</li> <li>- работать с различными категориями учащихся.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере;</li> <li>- способностью работать в коллективе;</li> <li>- системой понятий и категорий психологии личности и группы, приемами самостоятельной работы с литературными источниками в рамках психологической проблематики; приемами воздействия на личность и коллектив.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>7 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	66	66
	Лекции	32	32
	Практические занятия (ПЗ)	32	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	42	42
<b>Используемые</b>			

<p><b>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. Министерство образования и науки РФ: <a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a></li> <li>2. Федеральное агентство по образованию (Рособразование): <a href="http://www.ed.gov.ru/">http://www.ed.gov.ru/</a></li> <li>3. Федеральное агентство по науке и образованию: <a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a></li> <li>4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content.ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content.ru/ru</a></li> <li>5. Российское образование: федеральный портал: <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a></li> <li>6. Совет при президенте России по реализации национальных проектов и демографической политике: <a href="http://www.rost.ru/">http://www.rost.ru/</a></li> <li>7. Федеральный справочник «Образование в России»: <a href="http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html">http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html</a></li> <li>8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: <a href="http://old.obrnadzor.gov.ru/">http://old.obrnadzor.gov.ru/</a></li> <li>9. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: <a href="http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activity/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/">http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activity/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/</a> <a href="http://abitur.nica.ru/">http://abitur.nica.ru/</a></li> <li>10. Российской общеобразовательный портал «Доступность, качество, эффективность»: <a href="http://www.school.edu.ru/">http://www.school.edu.ru/</a></li> <li>11. Информационно-правовой портал «Гарант»: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a></li> <li>12. Учительский портал: <a href="http://www.uchportal.ru/">http://www.uchportal.ru/</a></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Для проведения занятий по дисциплине «Психология и педагогика», 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>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Основы медицинских знаний»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.м.н. доцент Чахкиев Р.О.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Основы медицинских знаний» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- системное получение знаний о человеке в общем комплексе гуманитарных дисциплин;</li><li>- получение знаний о развитии и функциях организма человека в норме и об условиях его оптимальной деятельности;</li><li>- изучение необходимых для жизни знаний о причинах, признаках и мерах предупреждения ряда наиболее распространенных заболеваний;</li><li>- освоение приемов оказания первой медицинской помощи при травмах и других неотложных состояниях.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Основы медицинских знаний» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.5) ОПОП. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения в средней общеобразовательной школе. Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате освоения дисциплины «Основы медицинских знаний» потребуются при прохождении производственной практики.
<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 использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</li><li>- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);<ul style="list-style-type: none"><li>- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);</li></ul></li><li>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Здоровье как фактор реакции на окружающую среду. Оценка общего состояния организма. Основы анатомии и физиологии человек. Основы здорового образа жизни как фактор безопасности жизнедеятельности. Первая медицинская помощь

	<p>Общие правила оказания первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при общей патологии.</p> <p>Основы трудовой деятельности. Физиологические основы трудовой деятельности и ее гигиеническое нормирование</p> <p>Основы взаимосвязи человека со средой обитания Медико-биологическая характеристика особенностей воздействия на организм физических факторов</p> <p>Основы промышленной токсикологии. Вредное воздействие промышленной пыли на человека. Острые отравления токсическими веществами и ядами.</p> <p>Первая помощь при различной патологии. ПМП при остановке сердца. ПМП при остановке дыхания. ПМП при кровотечениях. ПМП при переломах конечностей.</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>- причины, факторы, способствующие развитию наиболее распространенных терапевтических, инфекционных заболеваний, и основные их клинические проявления;</li> <li>- клинические признаки повреждений различных частей тела;</li> <li>- методы профилактики терапевтических, инфекционных заболеваний и травматизма;</li> <li>- основные приемы оказания первой медицинской помощи при различных травмах и неотложных состояниях;</li> <li>- аспекты гигиенической культуры, способствующих сохранению здоровья и формирующих мотивации к здоровому образу жизни.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказывать первую медицинскую помощь при различных травмах и других неотложных состояниях;</li> <li>- применять умения и навыки в реализации программы по здоровому образу жизни;</li> <li>- физиологически правильно организовать трудовой (учебный) процесс.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и средствами оказания первой помощи при возникновении неотложных состояний</li> <li>- основными навыками оказания первой неотложной помощи;</li> <li>- приемами сердечно-легочной реанимации;</li> <li>- способами ориентации в профессиональных источниках информации;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</li> <li>- методами поиска и обмена информацией по вопросам, касаю-</li> </ul>



	щимся изучаемой дисциплины в печатных источниках, глобальных и локальных компьютерных сетях.		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>3 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	54	54
	Лекции	20	20
	Практические занятия	32	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	18
<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>1. <a href="http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm">http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm</a> - специализированный образовательный портал «Инновации в образовании»</p> <p>2. <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a> – сайт Министерства образования РФ</p> <p>3. <a href="http://www.oim.ru/reader@whichpage=2&amp;mytip=1&amp;word=&amp;...">www.oim.ru/reader@whichpage=2&amp;mytip=1&amp;word=&amp;...</a> - сайт «Образование: исследовано в мире»</p> <p>4. <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> - научная электронная библиотека «Elibrary»</p> <p>5. <a href="http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/">http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/</a> - информационно-просветительский портал «Электронные журналы»</p> <p>6. <a href="http://www.gumer.info">www.gumer.info</a> – библиотека Гумер</p> <p>7. <a href="http://www.koob.ru">www.koob.ru</a> – электронная библиотека Куб</p> <p>8. <a href="http://www.diss.rsl.ru">www.diss.rsl.ru</a> – электронная библиотека диссертаций</p> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Лекционная аудитория (оборудованная видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющая выход в Интернет), помещение для проведения семинарских и практических занятий (оборудованное учебной мебелью), библиотека (имеющая рабочие места для студентов, оснащенная компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История Республики Ингушетия»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.и.н., профессор Мужухоева Э.Д.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целями изучения дисциплины «История Республики Ингушетия» являются: <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование у студентов комплексное видение прошлого родного края;</li><li>- развить навыки применения исторического знания для анализа истоков и форм современных социальных и культурных отношений в Республике Ингушетия;</li><li>- научить студента анализировать современные социально-политические процессы, происходящие в РИ;</li><li>- научить применять на практике полученные историко-краеведческие знания по спорным вопросам интерпретации исторических событий на территории РИ;</li><li>- помочь овладеть методологией историко-логического анализа исторических документов и политических деклараций.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «История РИ» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.19) ОПОП. Дисциплина «История РИ» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении отечественной и всеобщей истории. Курс направлен на повышение уровня качества подготовки выпускников вуза в гуманитарной части получение, дополнение и систематизацию знаний по истории и культуре родного края. История Республики Ингушетия связана с такими изучаемыми дисциплинами, как отечественная история, философия.
<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 анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);</li><li>- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);</li><li>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Тема 1. Древнейшая история Северного Кавказа. Тема 2. Античная история Северного Кавказа. Тема 3. Ингуши в эпоху средневековья (IV – XVI вв.). Тема 4. Социальная и внутриэтническая структура Ингушей

	<p>(XVIII – XIX вв.).          Тема 5. Кавказская война в ингушской истории. Ингуши в контексте российской государственности.          Тема 6. Культура первичного производства и жизнеобеспечения ингушей.          Тема 7. Соционормативная культура ингушей.          Тема 8. Гуманитарная культура ингушей.</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>- основные этапы истории Республики Ингушетия, ингушского и других народов республики;</li> <li>- понятия, используемые в дискурсе современной науки, методы краеведческого и социологического анализа (типы и формы государства, понятие суверенитета, автономии, и т.д.);</li> <li>- историю государственных образований, формировавшихся на территории Республики Ингушетия с древности до наших дней;</li> <li>- основные характеристики социокультурной общности, существующей на территории республики;</li> <li>- особенности межэтнических отношений в регионе;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку конкретным ситуациям в субъектах и в Российской Федерации;</li> <li>- использовать в профессиональной деятельности основные законы развития современной социальной и культурной среды;</li> <li>- показать историю родного края как единый экономический, социальный, политический процесс, разворачивающийся во времени и пространстве, взаимосвязанный с мировой историей.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историческим методом для оценки социокультурных явлений;</li> <li>- методами анализа текстов исторических документов и политических деклараций.</li> </ul>																	
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p> <table border="1" data-bbox="611 1693 1098 2067"> <tr> <td data-bbox="611 1693 1098 1771">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1098 1693 1283 1771">72</td> <td data-bbox="1283 1693 1449 1771">72</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 1771 1098 1850">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1098 1771 1283 1850">20</td> <td data-bbox="1283 1771 1449 1850">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 1850 1098 1917">Лекции</td> <td data-bbox="1098 1850 1283 1917">18</td> <td data-bbox="1283 1850 1449 1917">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 1917 1098 1995">Контроль за самостоятельной работой (КСР)</td> <td data-bbox="1098 1917 1283 1995">2</td> <td data-bbox="1283 1917 1449 1995">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 1995 1098 2067">Самостоятельная работа студентов</td> <td data-bbox="1098 1995 1283 2067">52</td> <td data-bbox="1283 1995 1449 2067">52</td> </tr> </table>	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	Аудиторные занятия	20	20	Лекции	18	18	Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2	Самостоятельная работа студентов	52	52	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>2 семестр</b></p>
Общая трудоемкость дисциплины	72	72																
Аудиторные занятия	20	20																
Лекции	18	18																
Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2																
Самостоятельная работа студентов	52	52																

<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><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></p> <p>В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, решение ситуационных задач, дискуссии.</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 «Ингушская литература и фольклор»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.ф.н. ст. преп. Бекова М.Р.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Ингушская литература и фольклор» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление студентов с особенностями литературного и социокультурного развития региона и наиболее значительными его достижениями, традициями;</li><li>- приобщение к «творческой лаборатории» крупнейших писателей и поэтов;</li><li>- формирование у студентов представления о специфике регионального изучения литератур;</li><li>- дать представление о ценности краеведческого аспекта в изучении культуры;</li><li>- дополнить картину литературного развития региона фактами и персоналиями, связав их с культурно-историческим процессом в целом;</li><li>- приобщить студентов к теме «малой родины» на основе конкретного анализа соответствующих литературных текстов;</li><li>- формирование знаний, умений и навыков в области фольклора как формы традиционной культуры; целостного представления о фольклоре как коллективном, основанном на традициях, устном творчестве социумных групп или индивидуумов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Ингушская литература и фольклор» включена в базовую часть дисциплин; изучается во 2 семестре.</p> <p>Дисциплина «Ингушская литература и фольклор» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении ингушской литературы.</p> <p>Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, в частности, они должны иметь общее представление о фольклоре, его отличиях от других видов гуманитарного знания, системе жанров, выдающихся исполнителях и образцах эпической прозы и поэзии, песенной лирики, народной драмы; особенностях бытования и форме</p>

	<p>произведений устного народного творчества..</p> <p>Таким образом, в процессе изучения данного курса осуществляется формирование устойчивого интереса к выявлению специфики изучаемых явлений и процессов, установлению взаимодействия традиций и новаций, определению национального своеобразия отечественной литературы.</p>
<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</li> <li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Багахбувцамах бола кхетам. Багахбувцамгара литературе. Ахриев Чхьаглас дIаяздаь этнографически а просветительски а балхаш. Багахбувцама жанраш. Базоркин Алсбика «Лоамарой текъа ахар» яха произведени. Мифаш. Цар тайпаш. Пхьенаш дувца произведенеш багахбувцаме а литературе а: Мальсагов З. «Пхьа», Мальсагов Д. «Iарамхи», Вышегуров М. поэзи, Картоев М. «Вендетта», Хамхоев В. «Деза ди». ГIалгIай Iадаташ багахбувцаме а литературе а. Муталиев Хь.-Б. «ЙоIах оагIув кхетар бахъан», Дахкильгов И. «ДоттагIал тассар», Чахкиев С. «Даь васкет». ЦIайш дездар багахбувцаме а литературе а: Базоркин И. «Боадонгара», Дахкильгов И. «Берд». Ловзаракуца багахбувцам. Хашагульгов I. произведенешка халкъа багахбувцам. Халкъа легендаш. Чахкиев С. «ЦIерага маьре яхар», Озиев С. «Кхо чурт». Наьртех дола оаламаш халкъа багахбувцаме а литературе а: Базоркин И. «Боадонгара». Кицаши кIоанолгаши халкъа багахбувцаме а литературе а: Муталиев Хь.-Б., Зязиков Б., Чахкиев С. кхолламе. Халкъа лирически а турпала-эпически а иллеш багахбувцаме а литературе а.</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>- специфику регионального изучения литературы и о культурной значимости литературы и фольклора ингушского народа;</li> <li>- особенности литературного и социокультурного развития региона и наиболее значительные его достижения, традиции;</li> <li>- общий процесс исторического развития ингушского фольклора;</li> <li>- содержание и художественную специфику фольклора;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития фольклора;</li> <li>- базовые положения и концепции в области ингушского фольклора.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фиксировать проблемные моменты в изучении тех или иных литературных традиций;</li> <li>- высказывать свою точку зрения и убедительно ее обосновывать, опираясь на знание литературных и околослитературных источников;</li> <li>- грамотно использовать базовый терминологический аппарат литературоведческого характера;</li> <li>- сопоставлять данные литературного процесса региона с общими тенденциями и историческими событиями страны.</li> <li>- пользоваться научной и справочной литературой, библиографическими источниками и современными поисковыми системами (в том числе указателями сюжетов и мотивов, путеводителями по фольклорным архивам, др.);</li> <li>- понимать вариативную природу фольклора и анализировать его конкретные произведения;</li> <li>- излагать устно и письменно свои выводы и наблюдения по вопросам теории и истории фольклора; создавать тексты разного типа (аннотация, коллекция фольклорных текстов, комментариев, обзор научных источников, отчет по итогам фольклорной практики, реферат, самостоятельный анализ текста фольклорного произведения, сценарий фольклорного праздника/фестиваля);</li> <li>- применять полученные знания в научно-исследовательской и других видах деятельности;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области фольклористики;</li> <li>- навыками практического применения полученных знаний при решении профессиональных задач;</li> <li>- быть готовым к устной и письменной коммуникации.</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	72	72
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	18	18
	Практические занятия (ПЗ)	18	18
	Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2

	Самостоятельная работа студентов (СРС)	34	34	
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.feb-web.ru">www.feb-web.ru</a> Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор»</li> <li>• <a href="http://www.myfology.ru">www.myfology.ru</a> Мифологическая энциклопедия</li> <li>• <a href="http://www.ruthenia.ru">www.ruthenia.ru</a> Электронная библиотека и материалы сайта Учебно-научного центра типологии и семиотики фольклора ИВГИ РГГУ «Фольклор и постфольклор: структура, типология, семиотика» (г. Москва)</li> <li>• <a href="http://www.philol.msu.ru">http://www.philol.msu.ru</a> Электронная библиотека и материалы сайта кафедры фольклора МГУ им. М.В. Ломоносова</li> <li>• <a href="http://www.slovari.ru">www.slovari.ru</a> Электронные словари</li> </ul> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, семинарские занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, решение ситуационных задач, дискуссии.</p>			
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	тестовые задания, контрольные работы.			
<b>Формы промежуточного контроля</b>	зачет			



## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Биология с основами экологии»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия(уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.б.н., доцент Измайлова М.А.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целями изучения дисциплины «Биология с основами экологии» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- усвоение студентами фундаментальных знаний в области биологических наук о единстве и эволюционном характере развития живых систем, о естественно-научной картине мира; о познаваемости естественных процессов на Земле и методах их познания; о состоянии современной биологии и перспективах развития;</li><li>- ознакомление студентов с основными проблемами и отраслями современной биологии.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Биология с основами экологии» включена в вариативную часть обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.1) ОПОП.</p> <p>Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса «Биология с основами экологии» используются при изучении дисциплин «Химические основы биологических процессов», «Органическая химия».</p>
<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>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11);</li><li>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p>Биология как наука. Предмет и методы ее исследования.</p> <p>Освоение основных методов изучения биологических</p>

	<p>объектов Молекулярный уровень организации жизни.</p> <p>Молекулярно-генетический уровень организации Усвоение организации и механизмов проявления свойств жизни на молекулярно-генетическом уровне жизни. Клеточный уровень организации жизни (функции клеточной мембраны).</p> <p>Изучение особенностей обмена веществ и энергии в клетках фотоавтотрофных и гетеротрофных организмов.</p> <p>Усвоение общебиологического свойства жизни – самовоспроизведение на молекулярном, клеточном и организменном уровне. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Основные закономерности наследования признаков. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Микроэволюционные процессы в популяции Закономерности макроэволюции. Антропогенез.</p> <p>Надвидовой уровень организации жизни.</p> <p>Биоразнообразие – условие сохранения устойчивости экосистем.</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>- положения клеточной теории, основные функции органелл клетки; особенности строения клеток прокариот и эукариот, сущность обмена веществ и превращения энергии, значение митоза и мейоза, закономерности наследственности и изменчивости, индивидуального развития;</li> <li>- генетические основы эволюционного процесса; основные положения учения об эволюции органического мира, факторы антропогенеза; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем; особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем;</li> <li>- специфику воздействия профессиональной деятельности на окружающую среду и ответственности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания для доказательства единства</li> </ul>

	<p>живой природы, всеобщего характера связей в природе, а также в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать последствия деятельности человека, в том числе профессиональной, на природу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить демонстрации генетических законов и объяснять их на основе современных знаний в области биологии;</li> <li>- использовать генетические знания при доказательстве единства живой природы, диалектического характера биологических явлений, всеобщей связи организмов в природе;</li> <li>- оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов;</li> <li>- объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными исследовательскими методами в биологии и экологии;</li> <li>- навыками проведения эксперимента и обработки его результатов; оценки состояния окружающей среды, разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты 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>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>56</p>	<p>56</p>
	<p>Лекции</p>	<p>20</p>	<p>20</p>
	<p>Практические занятия</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>88</p>	<p>88</p>
<p><b>Используемые ресурсы</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p>		

<p><b>информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p><a href="http://www.ihcworld.com/protocol_database.htm">http://www.ihcworld.com/protocol_database.htm</a>  <a href="http://imgen.bcm.tmc.edu/molgen/labs/bradley/protocol.htm">http://imgen.bcm.tmc.edu/molgen/labs/bradley/protocol.htm</a>  <a href="http://baygenomics.ucsf.edu/protocols/">http://baygenomics.ucsf.edu/protocols/</a>  <a href="http://pingu.salk.edu/~sefton/Hyper_protocols/TableOfContentsT C.html">http://pingu.salk.edu/~sefton/Hyper_protocols/TableOfContentsT C.html</a>  <a href="http://www.cellbio.com/protocols.html">http://www.cellbio.com/protocols.html</a>  <a href="http://www.hyclone.com/library/basicprotocols.htm">http://www.hyclone.com/library/basicprotocols.htm</a>  <a href="http://homepages.gac.edu/~cellab/index-1.html">http://homepages.gac.edu/~cellab/index-1.html</a>  <a href="http://www.ebioscience.com/ebioscience/bestprotocols.asp">http://www.ebioscience.com/ebioscience/bestprotocols.asp</a>  <a href="http://www.bioprotocol.com/protocolstools/index.jhtml">http://www.bioprotocol.com/protocolstools/index.jhtml</a>  <a href="http://www.research.umbc.edu/~jwolf/method2.htm">http://www.research.umbc.edu/~jwolf/method2.htm</a></p> <p style="text-align: center;"><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) Вопросы 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.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>зачет с оценкой</p>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Квантовая химия»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целями освоения дисциплины «Квантовая химия» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование основ современной теоретической химии, ознакомление с квантово-механическими методами описания химических систем (атомов, молекул, кристаллов) и реакций.</li><li>- изучение студентами основ квантовой механики в приложении к решению химических задач, а также теоретических и расчетных методов квантовой химии.</li></ul> <p>Основное внимание уделяется не математическому аппарату, а расшифровке физического смысла понятий квантовой механики и квантовой химии и практическому овладению расчетными методами квантовой химии.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Квантовая химия» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 4 семестре и представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования.</p>
<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 выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий</li></ul>

	<p>(ПК-3);</p> <p>- владение базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков (ПК-9);</p> <p>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</p>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Предмет квантовой механики. Основные этапы развития квантовой теории. Математический аппарат квантовой механики. Операторы, их свойства. Эрмитовы операторы, их собственные значения и собственные функции. Вырождение.</p> <p>Постулаты квантовой механики. Волновые функции, их свойства. Нормировка волновых функций. Вероятность результатов измерения физических величин, средние значения наблюдаемых. Плотность вероятности нахождения частиц в элементе объема пространства.</p> <p>Принцип соответствия и операторы квантовой механики. Оператор Гамильтона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Системы тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Антисимметрия волновой функции для системы электронов. Принцип дополнительности Бора. Теорема Эренфеста.</p> <p>Уравнение Шредингера. Точно решаемые задачи квантовой механики. Модельные задачи о прямоугольном ящике и гармоническом осцилляторе. Жесткий ротатор. Понятие о туннельном эффекте. Модель свободного электрона. Теорема Гильберта.</p> <p>Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома. Атомные орбитали, их радиальные и угловые компоненты. Квантовые числа, их физический смысл. Теория момента импульса. Спин: операторы, собственные значения, собственные функции. Правила сложения моментов импульса. Спин-орбитальное взаимодействие.</p> <p>Приближенные методы решения квантовомеханических задач. Теория возмущений для</p>

стационарных состояний в отсутствие вырождения энергетических уровней. Вариационная теорема и линейный и нелинейный вариационные методы.

Многоэлектронный атом. Квантовые числа многоэлектронного атома. Термы многоэлектронного атома. Правила Хунда. L,S-связь. Правила и орбитали Слэтера-Зенера.

Переходы под влиянием электромагнитного излучения. Правила отбора, коэффициенты Эйнштейна. Влияние внешнего поля. Эффекты Штарка, Зеемана и Пашена-Бака.

Квантовая химия. Молекулярное уравнение Шредингера. Адиабатическое приближение. Приближение Борна-Оппенгеймера. Вращение системы ядер как целого и колебания ядер. Электронное волновое уравнение. Электронная плотность и ее изменения при образовании химических соединений. Подход Бейдера.

Методы Хартри и Хартри-Фока. Самосогласованное поле (ССП). Уравнения метода ХФ. Представление МО в виде ЛКАО. Уравнения Хартри-Фока-Рутаана. Базисные функции Слэтера и Гаусса.

Классификация состояний и МО по симметрии. Расчеты двухатомных молекул. Корреляционные диаграммы двухатомных молекул. МО двухатомных гомо- и гетероядерных молекул. ( $\text{He}_2$ ,  $\text{Li}_2$ ,  $\text{Be}_2$ ,  $\text{B}_2$ ,  $\text{C}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{LiF}$ ).

МО малых многоатомных молекул ( $\text{BeH}_2$ ,  $\text{BH}_3$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ).

Элементы и операции симметрии. Точечные группы. Таблицы характеров. Разложение приводимых представлений. Оператор проектирования.

Качественный подход к анализу геометрических конфигураций различных состояний молекул. Корреляционные диаграммы Уолша. Простой метод Хюккеля (МОХ) для  $\pi$ -электронных систем.  $\sigma$ - и  $\pi$ -МО.  $\pi$ -Электронное приближение. Расчеты простейших углеводородных и гетероатомных сопряженных систем методом МОХ.

Орбитали симметрии и эквивалентные орбитали. Гибридизация в базисе функций s-, p- и d-типов. Локализованные МО и классическая теория химического

	<p>строения.</p> <p>Квантовохимическое описание химических реакций. Переходное состояние на поверхности потенциальной энергии (ППЭ). индексы реакционной способности (ИРС). Теория граничных орбиталей Фукуи. Типы химических реакций. Согласованные (концертные) и ступенчатые процессы. Термические и фотохимические реакции.</p> <p>Сохранение орбитальной симметрии (принцип Вудворда-Хоффмана). Примеры применения принципа и границы его применимости.</p> <p>Основные направления развития квантовой химии. Методы компьютерной квантовой химии. Полуэмпирические и неэмпирические расчеты. Современные основные программные квантовохимические комплексы MOPAC, Gaussian, HyperChem.</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>- роль квантовой химии как теоретического фундамента современной химии;</li> <li>- о квантовой химии как разделе физической химии и ее роли в современной химии;</li> <li>- возможности применения основ квантовой механики к решению химических задач;</li> <li>- о границах применимости законов и теорий квантовой механики и квантовой химии;</li> <li>- принципы использования теоретических и расчетных методов квантовой химии для решения различных практических задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать связь фундаментальных экспериментов с теорией квантовой механики 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 расчетных методов квантовой химии;</li> <li>- основными понятиями химии;</li> <li>- навыками поиска и обработки информации.</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>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>70</p>	<p>70</p>
	<p>Лекции</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>47</p>	<p>47</p>
<p>Контроль</p>	<p>27</p>	<p>27</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>5. Научная электронная база данных издательства Elsevier, <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>6. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>7. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. <a href="https://www.reaxys.com7/">https://www.reaxys.com7/</a></li> <li>8. 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> <p><b>Теоретический курс:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции, презентации</li> <li>2. Контрольные тесты – диски и бумажный вариант.</li> <li>3. Списки вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы.</li> </ol>		
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.</p>		
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Экзамен</p>		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Строение вещества»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Строение вещества» являются:</b> изучение студентами теоретических основ современных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов; углубленное изучение теории химической связи и реакционной способности веществ; строения и свойств вещества и составляющих его частиц; последовательно развивать первоначальные сведения о теории строения вещества, полученные студентами при изучении дисциплин «Общая химия» и «Квантовая химия»: рассмотреть вопросы теории химической связи и электронного строения молекул, строения конденсированных фаз, а также взаимосвязи реакционной способности и строения молекул.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Курс «Строение вещества» входит в вариативную часть цикла обязательных дисциплин и изучается в 5 семестре. Строение вещества – это базовый курс, изучающий в широком плане структурные особенности всех видов материи, обладающих ненулевой массой покоя. Химики изучают, главным образом, вещества, организованные в атомы, молекулы, ионы и радикалы, причем во всех известных агрегатных состояниях – газообразном, жидком, твердом и плазменном.</p> <p>Современные представления о строении вещества основаны на базовых принципах и используют методы квантовой механики и квантовой химии.</p> <p>В значительной степени курсы «Квантовая механика и квантовая химия» и «Строение вещества» дополняют друг друга. Курс «Строение вещества» является фундаментом всей современной теоретической химии, включающей как квантовую химию, так и классическую теорию химического строения.</p>
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</li></ul>

**Содержание дисциплины**

1. Основные типы взаимодействий в веществе, их порядок (слабые, сильные, электромагнитные и гравитационные). Агрегатные состояния вещества. Обзор важнейших экспериментальных методов изучения строения вещества. Сканирующая туннельная и атомно-силовая спектроскопии. Фемтосекундная спектроскопия.

2. Орбитали неклассических органических структур. Ион метония  $\text{CH}_5^+$ . МО циклических напряженных структур. Пирамидан, катион Мазамуне. Правила электронного счета для пирамидальных систем симметрии  $C_{3v}$ .

3. Полиэдрические органические молекулы и ионы. Тела Платона и Архимеда в органической химии. Трехмерная ароматичность. Фуллерены. Углеродные нанотрубки.

4. Теория кристаллического поля (ТКП). Расщепление d-АО центрального иона. Количественная оценка расщеплений. Спектрохимический ряд. Комплексы сильного и слабого полей. ТКП и магнитные свойства комплексов. Энергия стабилизации кристаллическим полем.

5. Применение теории МО для описания электронного строения координационных соединений. МО координационных соединений с лигандами, имеющими  $\sigma$ -орбитали. МО координационных соединений с лигандами, имеющими  $\sigma$ - и  $\pi$ -орбитали.

6. Правила электронного счета:  $18 \bar{e}$ ,  $16 \bar{e}$ ,  $14 \bar{e}$ . Концепция изолобальной аналогии. Агостическая связь. Сравнение важнейших электроноэквивалентных фрагментов и молекул.

7. Деформации координационных полиэдров. Эффекты Яна-Теллера. Теорема Яна-Теллера. Экспериментальные проявления эффектов Яна-Теллера.

8. Строение боранов и карборанов. Орбитали диборана. Критика концепции электронного дефицита. Дельтаэдрические структуры. Клозо-, нидо-, арашно-, гифо-структуры. Правила электронного счета Уэйда.

9. Металлосодержащие кластеры. Классификация кластеров. Правило эффективного атомного номера (ЭАН). Значение кластеров для нанохимии.

10. Структурно нежесткие молекулы. Основные типы структурной нежесткости. Политопные перегруппировки. Пирамидальная и плоская инверсия. Тетраэдрическая инверсия тетракоординированных структур. Проблема плоского поликоординированного атома углерода. Псевдовращение Берри.

11. Межмолекулярные взаимодействия. Приближенное описание межмолекулярных взаимодействий в разряженных газах как суммы дисперсионных, ориентационных и индукционных взаимодействий. Ван-дер-Ваальсовы силы.

	<p>12. Различные формы потенциальных функций для парных межмолекулярных взаимодействий. Специфические межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь, ее типы. Клатраты. Классификация клатратов. Понятие о супрамолекулярной химии.</p> <p>13. Строение жидкостей и аморфных веществ. Мгновенная и колебательно-усредненная структура жидкости. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Флуктуации и корреляционные функции. Специфика аморфного состояния. Правила Захариасена. Понятие о сверх- и субкритических флюидах. Принципы зеленой химии.</p> <p>14. Строение мезофаз. Методы изучения структуры мезофаз. пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематики, смектики, холестерики, дискотики).</p> <p>15. Строение кристаллов. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Теорема Делоне. Трансляционная симметрия. Классификация кристаллов по Белову. Атомные, ионные, молекулярные и другие типы кристаллов. Фононный спектр кристалла. Квазикристаллы. Паркетты Пенроуза и Маккея. Энергии кристаллических решеток.</p> <p>16. Реальные ионные кристаллы. Ионная проводимость. Суперионные проводники (СИП). Сегнето-, пиро- и пьезоэлектрические эффекты. Проблема холодного ядерного синтеза.</p> <p>17. Строение металлов. Зонная теория металлов. Функции Блоха. Плотность состояний. Поверхность Ферми. Понятие о зонах Бриллюэна. Сверхпроводимость. Квантовый эффект Холла. Сплавы металлов. Правило Юм-Розери.</p> <p>18. Поверхность конденсированных фаз. Особенности строения поверхности кристаллов и жидкостей. Структура границы раздела конденсированных фаз. Молекулы и кластеры на поверхности. Структура адсорбционных слоев.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теоретической и прикладной химии;</li> <li>- основные положения курса «Общая и неорганическая химия».</li> <li>- основу теорий МО;</li> <li>- основные типы взаимодействий в веществе.</li> </ul> </li> <li>• <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научную терминологию;</li> <li>- применять различные теории для решения поставленной задачи;</li> <li>- изображать структуру различных веществ;</li> <li>- составлять формулу по названию и название по структурной формуле;</li> <li>- объяснять на качественном уровне взаимосвязь строения и свойств молекул.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>владеть:</b></li> <li>- пространственным мышлением;</li> <li>- основными понятиями химии;</li> <li>- навыками поиска и обработки информации;</li> <li>- представлениями о химических взаимодействиях.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>5 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	82	82
	Лекции	32	32
	Практические занятия	48	48
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	35	35
	Контроль	27	27
<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a></li> <li>2. <a href="http://www.chemport.ru/?cid=29">http://www.chemport.ru/?cid=29</a></li> <li>3. <a href="http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm">http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm</a></li> <li>4. <a href="http://jarosh.by.ru/science.shtml">http://jarosh.by.ru/science.shtml</a></li> <li>5. <a href="http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm">http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</a></li> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционные аудитории;</li> <li>- аудитории для семинарских занятий;</li> <li>- проекционное оборудование и компьютер;</li> </ul>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, рефераты.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Экзамен в 5-ом семестре.		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Кристаллохимия»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целями освоения дисциплины «Кристаллохимия» являются: <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение фундаментальных понятий, представлений и физико-химических моделей, используемых при описании структуры химических соединений в кристаллическом состоянии;</li><li>- практическое использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;</li><li>- формирование у студентов системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений;</li><li>- развить у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области кристаллохимии;</li><li>- развитие научного мировоззрения у студентов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Кристаллохимия» относится к вариативной части обязательных дисциплин и изучается в 5 семестре; Дисциплина «Кристаллохимия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физических методов исследования.
<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 самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	Предмет и задачи кристаллохимии. Кристаллохимия как часть химии и как метод исследования химических веществ. Основной закон кристаллохимии (Гольдшмидт, Капустинский). Общие свойства кристаллов. Формула Эйлера-Декарта. Основные этапы истории рентгеноструктурного анализа и кристаллохимии. Типы химических связей в кристаллах. Энергия связей. Гомо- и гетеродесмические структуры. Характер

структуры. Примеры.

Структурные типы. Изоструктурность. Описание простейших кристаллических структур.

Изоморфизм. Структура твердых растворов. Полиморфизм, политипия, морфотропия. Монотропные и энантиотропные полиморфные превращения. ПШУ и ПШК. Описание кристаллических структур простых веществ в рамках представлений о ПШУ и ПШК. Пустоты в ПШУ и ПШК. Описание кристаллических структур бинарных и тернарных соединений в рамках представлений о ПШУ и ПШК. Примеры.

Кристаллические структуры металлов.

Кристаллические структуры простых веществ, образованных р-элементами VIII, VII и VI групп периодической системы.

Кристаллические структуры простых веществ, образованных р-элементами V, IV и III групп периодической системы.

Кристаллические структуры интерметаллидов.

Кристаллические структуры бинарных соединений, описываемые в рамках представлений о ПШУ и ПШК.

Общая характеристика кристаллических структур бинарных соединений. Примеры. Ажурные структурные мотивы.

Общая характеристика кристаллических структур тернарных соединений.

Структурный тип перовскита. Сегнетоэлектрики.

Структурный тип шпинели. Нормальная (прямая) и обращенная шпинель. Коэффициент обращения. Ферриты и их свойства.

Структуры силикатов. Цеолиты.

Значение рентгеноструктурного анализа и кристаллохимии для химии и молекулярной биологии. Базы структурных данных.

Понятие о рентгенографии. Автоматические дифрактометры.

Метод порошка в рентгенографии. Индексы Миллера. Межплоскостные расстояния. Уравнение Брэгга-Вульфа. Порядок отражения. Рентгенограмма. Представление о рентгенофазовом анализе.

Сравнение разных дифракционных методов изучения кристаллической структуры.

Группы симметрии. Операции и элементы симметрии. Закрытые операции и элементы симметрии. Инверсия. Поворотные и инверсионные оси, свойства. Описание симметрии непериодических объектов. Примеры. Точечные группы, символы, принципы их построения. Предельные группы. Примеры.

.Проекция элементов симметрии.

Символики Германа-Могена и Шенфлиса. Зеркальные повороты и зеркально-поворотные оси, соотношения с инверсионными.

	<p>Трансляции, их дискретные группы. Кристаллическая решетка, ее базис. Примитивные и непримитивные параллелограммы и параллелепипеды повторяемости. Симметрия решетки. Голоэдрические группы, их свойства. Особые направления в решетке, их свойства. Кристаллографические координатные системы, их выбор. Базис кристаллографической координатной системы. Координатный крест. Элементарная ячейка. Параметры решетки. Виды кристаллографических координатных систем для разных типов симметрии решетки. Сингония. Способы размещения узлов в элементарной ячейке. Типы Бравэ. Проекция элементарной ячейки. Основные структурные типы для кубической сингонии. Число формульных единиц в элементарной ячейке. Рентгеновская плотность кристалла. Кристаллографические точечные группы. Симметрия кристаллического многогранника. Примеры. Открытые операции и элементы симметрии. Пространственные группы симметрии (симморфные и несимморфные), принцип их вывода. Кристаллохимические радиусы, соотношение с орбитальными. Ионные радиусы. Метод Ланде. Металлические, ковалентные, вандерваальсовы радиусы. Поправки Гольдшмидта.</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>- фундаментальные понятия, терминологию и символику кристаллохимии;</li> <li>- основы дифракционного метода исследования кристаллов;</li> <li>- общие принципы характеристики и интерпретации кристаллических структур, включая учение о симметрии, на котором в основном базируется описание строения кристаллов;</li> <li>- систематическую кристаллохимию, т.е. последовательное описание особенностей кристаллических структур различных классов химических соединений (согласно химической систематике);</li> <li>- начала обобщенной кристаллохимии, которая с использованием понятий, сформировавшихся в рамках кристаллохимии, и данных рентгеноструктурных исследований, рассматривает многообразие конденсированных фаз с полной, неполной и частичной упорядоченностью: кристаллов и квазикристаллов,</li> </ul>



	<p>пластических и доменных кристаллов, жидких кристаллов и жидкостей, - что открывает возможность применения кристаллохимических данных для обсуждения строения не только кристаллов, но и других состояний вещества.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать первичную кристаллоструктурную информацию для определения основных особенностей строения кристаллических веществ;</li> <li>- решать задачи по кристаллохимии;</li> <li>- осуществлять поиск необходимой кристаллоструктурной информации;</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>- навыками организационных и технологических приемов в сфере своей профессиональной деятельности в области изучения кристаллов и твердых веществ.</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>5 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	82	82
	Лекции	32	32
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	48	48
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	62	62
<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>9. Научная электронная база данных издательства Elsevier, <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>10. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></p> <p>11. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys.</p>		

	<p><a href="https://www.reaxys.com7/">https://www.reaxys.com7/</a>  12. 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>  <b>Теоретический курс:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции, презентации</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Таблицы- бумажный вариант большого формата.</li> <li>5. Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ol> <p><b>Лабораторный практикум:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</li> <li>2. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</li> <li>3. Лабораторные установки, оборудование.</li> </ol>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет с оценкой

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История и методология химии»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Инаркиева З.И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения 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 бакалавриата</b>	Дисциплина “История и методология химии” входит в вариативную часть обязательного цикла дисциплин и изучается в 7-ом семестре. Дисциплина "История и методология химии" должна сыграть объединяющую и централизующую роль в системе химических дисциплин, составляющих основное содержание современной химии. Этот курс призван также показать взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными отраслями знаний.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> - владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3); - способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5); - владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6); - владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11); - способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения задания (ПК-12).
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>1. Научные подходы к рассмотрению истории химии</b>  Специфика истории химии, ее связь с гуманитарными и естественнонаучными дисциплинами. Хронологический и концептуальный подходы к изучению истории химии.  <b>2. Химия в Древнем мире, в Средние века и в</b>

## **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, Бергло. 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 второй половине XX в. Исследование распределений электронной плотности.

Успехи органического синтеза. Возникновение и

	<p>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 студент 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>7 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	20	20
	Практические занятия	16	16
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	34	34
<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><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></p> <p>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 «Охрана труда»**  
**Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. Химия**  
**Составитель аннотации доцент Темирханов Б.А.**  
**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целью освоения дисциплины «Охрана труда» является:</b> подготовить студента к проектированию и организации производства с минимальным влиянием опасных и вредных производственных факторов на человека в процессе труда, а также правил оказания первой помощи при работе в химической лаборатории.
<b>Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата</b>	Дисциплина «Охрана труда» представляет собой дисциплину вариативной части обязательных дисциплин. Ее изучение проводится в 8 семестре на завершающем этапе обучения бакалавра. В данной программе изложены общие требования безопасности и гигиены труда, а также правила оказания первой медицинской помощи при различных отравлениях в химической лаборатории.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7); -способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8); -способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10); -способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12).
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Тема 1. Общие требования безопасности и гигиены труда, предъявляемые к химическому кабинету</b>  1. Школьные химические кабинеты, основные помещения кабинетов и их назначение. 2. Требования к устройству и размещению стационарного оборудования. 3. Противопожарное оборудование химических кабинетов. 4. Вентиляция химических кабинетов. 5. Химические вытяжные шкафы. 6. Проверка чистоты воздуха химического кабинета.  <b>Тема 2. Газификация химических кабинетов.</b> 1. Общие требования безопасности к устройству газового

оборудования.

2. Лабораторные газовые горелки и нагревательные приборы.
3. Физиологическое действие газов на человека.

*Тема 3. Общие вопросы т.б. и школьной санитарии.*

1. Характеристика работ, выполняемых в химическом кабинете.
2. Обязанности учителя химии (заведующего кабинетом).
3. **Обязанности лаборанта химического кабинета.**
4. **Лабораторная спецодежда и индивидуальные средства защиты.**
5. **Общие правила безопасности при демонстрационных опытах.**
6. **Техника безопасности на кружковых занятиях.**

*Тема 4. Ожогоопасные опыты и работы.*

1. Виды ожогов, ожоги от кислот. Ожог от щелочей и других веществ.
2. **Термические ожоги.**
3. **Электрические ожоги, лучевой ожог глаз.**

*Тема 5. Взрывоопасные опыты и работы.*

1. Основные правила при демонстрации взрывоопасных опытов.
2. **Наиболее опасные в отношении взрыва опыты.**

**Тема 6. Пожароопасные опыты и работы.**

1. Основные источники пожарной опасности в химическом кабинете.
2. Классификация огнеопасных веществ.
3. Характеристика опытов, опасных в пожарном отношении.
4. Правила пожарной безопасности при электрификации самодельных приборов, моделей, схем и т.д.

**Тема 7. Опыты работы с вредными для здоровья веществами.**

1. Классификация вредных и ядовитых веществ.
2. Допустимая концентрация вредных газов и паров в воздухе.
3. Основные правила для снижения загрязнения воздуха при дем. опытов.
4. Опыты с вредными веществами.

**Тема 8. Меры предосторожности при работе со стеклянными приборами и посудой.**

1. Общие замечания. Резка стеклянных трубок.
2. Меры предосторожности при мытье химической посуды.

**Тема 9. Меры по обеспечению электробезопасности.**

1. Источники опасности поражения током. Проверка исправности электроприборов.
2. Электроснабжение химических кабинетов.
3. Общие правила пользования электроприборами.



	<p>4. Правила пользования электрическим освещением.</p> <p><b>Тема 10. Хранение реактивов, химической посуды и вспомогательных материалов.</b></p> <p>1. Правила хранения веществ.  2. Хранение ядовитых и особо опасных веществ.  3. Перечень опасных веществ.</p> <p><b>Тема 11. Правила оказания первой помощи.</b></p> <p>1. Общие правила.  2. Первая помощь при отравлениях газами и парами.  3. Первая помощь при желудочных отравлениях.  4. Первая помощь при поражении электрическим током.</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>- основы организации аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда на предприятиях и в учреждениях;</li> <li>- законодательную базу и иные нормативно-правовые акты, действующие в области охраны труда;</li> <li>- методы замеров вредных и опасных производственных факторов на производстве.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться приборами, аппаратурой и приспособлениями, применяемыми для контроля факторов производственной среды и трудового процесса на производстве.</li> <li>- производить оценку уровней вредных и опасных факторов производственной среды, степень напряженности и тяжести труда, определять класс условий труда; оформлять таблицы, протоколы, ведомости, карты аттестации рабочих мест по условиям труда;</li> <li>- пользоваться законодательной и нормативной документацией по вопросам предоставления гарантий и компенсаций;</li> <li>- составлять схемы и программы сертификации работ по охране труда в организациях и учреждениях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки состояния безопасности на производстве;</li> <li>- владеть приемами оказания первой медицинской помощи.</li> </ul>																						
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="600 1744 1107 1809"><b>Вид учебной работы</b></th> <th data-bbox="1114 1744 1302 1809"><b>Всего часов</b></th> <th data-bbox="1302 1744 1489 1809"><b>8 семестр</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="600 1809 1107 1848">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1114 1809 1302 1848">72</td> <td data-bbox="1302 1809 1489 1848">72</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1848 1107 1886">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1114 1848 1302 1886">32</td> <td data-bbox="1302 1848 1489 1886">32</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1886 1107 1924">Лекции</td> <td data-bbox="1114 1886 1302 1924">20</td> <td data-bbox="1302 1886 1489 1924">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1924 1107 1962">Практические занятия (ПР)</td> <td data-bbox="1114 1924 1302 1962">10</td> <td data-bbox="1302 1924 1489 1962">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1962 1107 2027">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1114 1962 1302 2027">2</td> <td data-bbox="1302 1962 1489 2027">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 2027 1107 2069">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1114 2027 1302 2069">40</td> <td data-bbox="1302 2027 1489 2069">40</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	Аудиторные занятия	32	32	Лекции	20	20	Практические занятия (ПР)	10	10	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	40	40	
<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>																					
Общая трудоемкость дисциплины	72	72																					
Аудиторные занятия	32	32																					
Лекции	20	20																					
Практические занятия (ПР)	10	10																					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																					
Самостоятельная работа (СРС)	40	40																					

<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>18. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>19. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>20. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>21. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>22. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>23. <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><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>24) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.</p> <p>25) Список вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>26) Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p>27) Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, рефераты.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Зачет</p>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Синтез полимеров»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Акталиева А.Г.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Синтез полимеров» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями;</li><li>- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих применять основные теоретические положения курса ВМС к биополярным объектам .</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Синтез полимеров» относится в вариативной части обязательных дисциплин и изучается в 8 семестре. Изучение дисциплины «Синтез полимеров» дает основу для изучения основных курсов химического профиля. Понятия и методы, используемые в курсе «Синтез полимеров» необходимы для дальнейшего успешного развития химической промышленности полимеров, а также для дальнейшего успешного овладения курсом биохимии и ряда специальных дисциплин.
<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 применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>1. Полимеризация.</b> Классификация полимеризационных процессов. Понятие о цепном и ступенчатом росте цепи. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи (регуляторы, замедлители, ингибиторы.) Теломеризация. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Реакционная способность мономеров и радикалов. Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии. Ионная полимеризация, ее особенности по сравнению с радикальной.

	<p><b>2. Поликонденсация .</b></p> <p>Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов.</p> <p>Уравнение поликонденсационного равновесия. Влияние химической природы мономера (функциональных групп) на равновесную степень превращения. Катализаторы поликонденсации.</p> <p>Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при линейной поликонденсации. Кинетика поликонденсации: влияние концентрации мономеров, стехиометрии, температуры, катализатора, монофункциональных примесей, низкомолекулярного продукта реакции на предельную степень поликонденсации.</p> <p>Трехмерная поликонденсация, ее особенности.</p> <p>Способы проведения поликонденсации: в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз.</p> <p>Получение фенолоформальдегидных олигомеров (ФФО), промежуточные продукты синтеза. Свойства ФФО, применение материалов на их основе (фенопластов ).</p> <p>Преполимеры: статистические (глифталивые, резольные, фенолоформальдегидные и карбамидные олигомеры) и известной структуры (диоловые, эпоксидные, ненасыщенные сложные полиэфиры, новолачные фенолоформальдегидные олигомеры).</p> <p>Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная Биополимеры: полиены (каучук, гуттаперча), полиацеталий (крахмал, целлюлоза и ее синтетические производные). Полипептиды (белки ), нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК).</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>• основные понятия химии и физики ВМС;</li> <li>• основные методы синтеза полимеров и их применения;</li> <li>• особенности строения макромолекул;</li> <li>• поведение макромолекул в растворах;</li> <li>• основные представители биополимеров;</li> <li>• понимание связи между строением и свойствами полимеров;</li> <li>• специфические свойства ВМС, связанных с их строением.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать различные методы исследования для изучения свойств и структура полимеров;</li> <li>• обосновывать выбор химических процессов</li> </ul>

	<p>(полимеризационных или поликондесационных) получения основных типов полимеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять к природным объектам полимерной природы основные теоретические положения курса ВМС.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</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>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	52	52
	Лекции	20	20
	Лабораторные занятия	30	30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	20	20
<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>24. <a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></p> <p>25. <a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></p> <p>26. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></p> <p>27. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></p> <p>28. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></p> <p>29. ChemSoft 2004</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>28) Список вопросов для проведения зачета.</p> <p>29) Тестовые задания.</p> <p>30) Варианты заданий для контрольных работ.</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет.		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химическая технология»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Химическая технология» являются:</b> изучение теоретических закономерностей основных процессов химической технологии; знакомство с теорией химических реакторов и общими принципами разработки химико-технологических процессов на основе системного подхода Дисциплина способствует развитию у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области химической технологии, умение использовать теоретические подходы при разработке новых технологий и проводить численные расчеты. Курс должен содействовать развитию научного мировоззрения студентов.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Химическая технология - одна из фундаментальных дисциплин, относящихся к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 5 семестре. Предлагаемый для изучения курс поможет студентам приобрести знания по основным процессам химической технологии, понять сущность их протекания на основе термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимических процессов, коррозии и методов защиты от нее.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> - владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7); - способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8); - владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9); - способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10).
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Тема 1. Предмет и задачи химической технологии. Основные технологические понятия и определения. Классификация основных процессов.</b> Предмет и задачи химической технологии. Важнейшие направления развития химической техники и технологии.

Химическая промышленность и проблемы жизнеобеспечения.

Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства. Место химической промышленности в народнохозяйственном комплексе страны.

Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях.

Технологические критерии эффективности функционирования химико-технологического процесса.

Основные технологические понятия и определения: производительность, мощность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта, селективность (интегральная и дифференциальная).

Классификация основных процессов химической технологии. Гидромеханические, массообменные (диффузионные), тепловые, химические и механические процессы.

Кинетические закономерности основных процессов химической технологии. Понятие движущей силы ХТП.

Организационно-техническая структура основных процессов химической технологии. Периодические, непрерывные и полунепрерывные ХТП. Продолжительность, период и степень непрерывности.

Схемы движения материальных и энергетических потоков. Прямоточные, противоточные и перекрестные процессы.

Гомогенные и гетерогенные ХТП. Стационарные (установившиеся) и нестационарные (неустановившиеся) процессы.

Задачи и основные стадии научно-исследовательской, опытно-производственной и проектной работы в химической промышленности. Особенности изучения промышленных химико-технологических процессов по сравнению с лабораторными исследованиями.

## **Тема 2. Общие вопросы химической технологии**

Термодинамические расчеты химико-технологических процессов. Экстенсивные (объем, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия и др.) и интенсивные (температура, давление и др.) термодинамические параметры и интенсификация ХТП. Равновесия в гомогенных и гетерогенных химико-технологических процессах. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Методы теоретического расчета и экспериментального определения изменения энергии Гиббса.

Качественная и количественная оценка подвижного химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия и равновесный выход продукта.

Особенности исследования равновесия в гетерогенных технологических процессах. Правило фаз и фазовые равновесия.

Влияние давления, температуры, концентрации и других факторов на состояние химического равновесия. Расчет равновесия по термодинамическим данным.

Основные принципы термодинамического анализа ХТП. Сущность эксергетического метода. Эксергетический баланс и эксергетический КПД.

Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима.

Понятие химической и «технической» кинетики. Значение термодинамических, микро- и макрокинетических закономерностей для технологии.

Факторы, определяющие скорость химико-технических процессов, протекающих в гомо- и гетерогенных средах. Роль концентрации реагентов, температуры, давления и обновления поверхности реагирующих фаз на скорость протекания технологических процессов.

Основные формулы скорости ХТП. Кинетика элементарных (одностадийных) и неэлементарных (сложных) химических реакций. Константа (коэффициент) скорости. Влияние движущей силы на скорость технологических процессов.

Технологические приемы ускорения (замедления) реакций. Экономические и технологические факторы, ограничивающие применение высоких температур и давлений как средств регулирования скорости ХТП.

Влияние гидродинамической обстановки и турбулентности реагирующей смеси на скорость технологических процессов.

Промышленный катализ. Производственные процессы с применением твердых, жидких и газообразных катализаторов. Особенности аппаратного оформления каталитических процессов. Биокатализаторы и иммобилизованные ферменты.

Сырьевая база химической промышленности. Задачи стандартизации, кондиционирования и обогащения сырья.

Сущность комплексного и рационального использования сырьевых ресурсов. Принципы организации малоотходных и безотходных технологических схем. Вторичное сырье и его переработка.

Фундаментальные критерии эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.

Виды и источники энергии, используемые в химических производственных процессах. Сопоставление масштабов изменения различных форм энергии в типовых процессах химической технологии.

Термодинамическая шкала качества тепловой энергии. Уравнения баланса энтропии; рост энтропии в технологическом процессе. Энерготехнологические схемы и их сущность.

Химическая технология и материаловедение. Современная систематика конструкционных материалов по составу, свойствам и функциональному назначению.

Функциональные материалы в химической технологии: катализаторы, абсорбенты, мембраны, фильтрующие составы,



сенсоры, электроды и т.п. Металлические и неметаллические материалы, особенности их защиты от коррозии.

Современное химическое производство как сложная система. Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Принципы и общая стратегия системного подхода.

Основные понятия и определения системного анализа ХТС. Классификация моделей ХТС. Типы технологических связей.

Структурная иерархия технологических систем. Математические модели ХТС. Задачи синтеза, анализа и оптимизации моделей ХТС. Проблемы, возникающие при разработке и эксплуатации агрегатов большой единичной мощности. Надежность ХТС.

Экономические показатели эффективности химического производства. Техничко-экономические особенности химической промышленности. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Себестоимость продукции, прибыль и ценообразование. Оценка эффективности инвестиционных проектов.

### **Тема 3. Теоретические основы химической технологии**

Макроскопическая теория физико-химических явлений - теоретическая база химической технологии. Важнейшие макроскопические параметры, характеризующие перенос и превращение вещества, импульса и энергии в распределяемых неравновесных системах.

Обобщенная форма дифференциальных уравнений баланса, связывающих функции плотности, потока и источника субстанции. Классические законы пропорциональности кондуктивных потоков химического компонента, импульса и теплоты градиентов концентрации, скорости и температуры.

Характеристика коэффициентов переноса в различных средах. Конкретные формы дифференциальных уравнений баланса вещества, импульса и энергии.

Элементы механики жидкостей и газов. Важнейшие физические свойства «идеальных» и «реальных» жидкостей, относящиеся к процессам химической технологии.

Элементы гидромеханики и технической гидравлики. Дифференциальные уравнения Эйлера для покоящейся жидкости. Основные уравнения гидростатики и закон Паскаля.

Режимы движения жидкости. Критерий гидродинамического подобия Рейнольдса. Течение сплошной среды в гладкоствольных каналах.

Основы гидрокинематики и гидродинамики, уравнение Бернулли. Материальный баланс гидромеханических процессов.

Движущая сила гидромеханических процессов. Насосы, насосная установка, компрессорные машины. Методы смешения фаз и разведения гетерогенных смесей.

Тепловые процессы в химической технологии. Общая характеристика процессов теплообмена. Основное уравнения теплопередачи.

Уравнения теплопроводности плоской и цилиндрической стенки. Коэффициент теплопередачи и движущая сила тепловых процессов.

Способы теплопередачи: теплопроводность (закон Фурье), конвекция (закон охлаждения Ньютона) и тепловое излучение (расчетная форма законов Стефана-Больцмана).

Температурное поле и температурный градиент. Коэффициенты теплопередачи: полуэмпирические критериальные соотношения. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния. Теплообмен с зернистыми материалами и насадками.

Важнейшие тепловые процессы (нагревание, охлаждение, конденсация и испарение) в химической технологии. Выпаривание (частный случай испарения) как метод концентрирования растворов твердых нелетучих веществ. Пути интенсификации процессов теплообмена и повышения их термодинамической эффективности.

Общая характеристика теплообменных аппаратов. Рекуперативные, регенеративные и смешительные теплообменные аппараты.

Общие сведения о массообменных процессах. Место массопереноса в общей технологической схеме. Основные принципы массообменных процессов в системах *газ-жидкость*, *жидкость-жидкость*, *газ-твердое тело* и *жидкость-твердое тело*.

Равновесные, кинетические и механические факторы в организации процессов межфазного массообмена. Материальный баланс. Рабочие линии. Движущая сила массопередачи.

Основные способы массопередачи: молекулярная диффузия (уравнения Фика), конвективный перенос. Модифицированные уравнения массопередачи. Системы с твердой фазой. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии.

Подобие процессов массопередачи. Критерии подобия диффузионного массопереноса. Средняя движущая сила и методы расчета массообменных процессов. Аналогия стационарных массообменных процессов с тепловыми.

Абсорбция. Физические основы. Равновесие в системе *газ-жидкость*. Материальный и тепловой баланс абсорбционных процессов, их кинетические закономерности.

Аппаратурное оформление абсорбционных процессов. Математическое моделирование нестационарных процессов адсорбции в колонках с неподвижным слоем сорбента. Описание внутридиффузионного режима сорбции (десорбции) вещества в пористых гранулах адсорбента. Принципиальные схемы абсорбции. Критерии построения оптимальных сорбционно-десорбционных циклов.

Перегонка жидкостей. Общие сведения о простой перегонке (дистилляции) и ректификации. Характеристика двухфазных систем жидкость-пар. Фазовое равновесие и классификация бинарных систем.

Аппаратурное оформление и моделирование процессов разведения жидких смесей методом ректификации. Глубина разделения и производительность ректификационной колонны. Основные источники энергозатрат при ректификации и пути их снижения.

Процессы мембранного разделения смесей веществ. Сущность и кинетические особенности мембранной технологии. Равновесные и кинетические факторы, определяющие эффективность мембранного разделения.

Иерархическая структура современных мембранных материалов. Теоретическая минимальная работа разведения. Мембранные аппараты; многоступенчатые каскады разделительных модулей.

Моделирование химико-технологических процессов. Значение и взаимосвязь теоретических и экспериментальных методов исследования. Моделирование как средство сокращения сроков перехода от лабораторных исследований к проектным разработкам.

Теория подобия как основа моделирования химико-технологических процессов и реакторов. Виды подобия и классификация моделей (символические, реальные и мысленные).

Виды моделирования в химической технологии. Области применения и ограничения использования физического моделирования. Модель механического подобия. Критерий Ньютона.

Сущность и основные этапы математического моделирования: построение математической модели, создание алгоритма, установление адекватности модели и реального процесса. Преимущества математического моделирования на электронно-вычислительных машинах.

Общие сведения о химических реакторах. Классификация реакторов и режимов их работы. Требования, предъявляемые к химическим реакторам. Уравнения материального баланса для элементарного объема проточного реактора.

Гидродинамическая обстановка, организационно-техническая структура, условия теплообмена, фазовый состав реакционной смеси и конструкционные особенности химических реакторов.

Математическое моделирование химических реакторов и протекающих в них химических процессов. Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме.

Реакторы идеального смешения (РИС) периодического (РИС-П) и непрерывного (РИС-Н) действия; их математические модели. Характеристические уравнения периодических и непрерывных реакторов в стационарном режиме.

Реакторы идеального вытеснения (РИВ). Математическое описание трубчатого реактора в нестационарном режиме. Профили линейных скоростей

потока в ламинарном, развитом турбулентном и поршневом режимах течения жидкой реакционной смеси в приточных трубчатых реакторах.

Сравнение эффективности работы проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Факторы, ограничивающие применение аппаратов, работающих в режиме, близком к идеальному вытеснению.

Каскад реакторов идеального смешения. Математическая модель каскада. Аналитические и численные методы расчета каскада. Секционные реакторы с перемешиванием.

Химические реакторы с неидеальной структурой гидродинамической обстановки. Причины отклонений от идеальности в проточных реакторах.

Модели реакторов с неидеальной структурой потоков реакционной смеси. Однопараметрические ячеечная и диффузионная модели.

#### **Тема 4. Производственные процессы**

Статические и прогнозные данные о сырьевом и энергетическом обеспечении современных крупномасштабных химических производств. Сведения о мировом и отечественном производстве важнейших групп химических продуктов в тоннажном и стоимостном выражении.

Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов, их воздействии на окружающую среду. Утилизация отходов и переработка вторичного сырья.

Многовариантность и сложность решения задачи синтеза и оптимизации технологической схемы современного крупного химического производства. Принцип многостадийности химической переработки исходного сырья в конечные (целевые) продукты.

Оптимальное варьирование способов ввода реагентов в реакционную зону и вывода продуктов из нее. Структурная организация процессов теплообмена и вспомогательных потоков теплоносителей в современных технологических системах.

Подсистемы контроля и управления технологическими процессами. Виды технологического анализа на химических предприятиях.

Перспективы использования суперкомпьютеров для анализа динамического поведения многоступенчатых технологических систем и оптимального управления действующими химическими производствами.

Технология серной кислоты. Сырьевая база сернокислотной промышленности. Виды серосодержащего сырья. Использование отходящих газов цветной металлургии и тепловых электростанций.

Печное отделение современного сернокислотного завода. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Общая характеристика печей ВХЗ, ПО и КС.

Материальный и тепловой баланс печного отделения для обжига колчедана.

Очистка обжигового газа, физико-химические основы механического и электрического методов очистки. Очистное отделение современной контактной сернокислотной системы.

Равновесные и кинетические закономерности процессов окисления  $SO_2$  в  $SO_3$  на катализаторах. Система двойного контактирования и двойной абсорбции.

Катализаторы окисления  $SO_2$  в  $SO_3$ . Ванадиевая контактная масса серии БАВ, СВД, ИК. Контактные аппараты с внутренним и внешним теплообменом.

Физико-химические основы абсорбции серного ангидрида из газовой смеси. Моногидратный и олеумный абсорберы. Абсорбционное отделение сернокислотного завода.

Контактная, схема производства серной кислоты как сложная химико-технологическая система. Пути интенсификации сернокислотного производства. Технико-экономические показатели.

Проблема связанного азота. Ключевое значение технологии связывания атмосферного азота в решении продовольственного вопроса.

Способы получения азотоводородной смеси. Структура современного производства аммиака из природного газа. Гибкое использование гетерогенных катализаторов в многоступенчатой схеме приготовления и очистки АВС.

Термодинамические и кинетические особенности процесса синтеза аммиака. Особенности циркуляционной схемы. Утилизация отходящих газов. Оценка потерь эксэргии и капитальных затрат.

Физико-химические основы и аппаратное оформление процессов селективного окисления аммиака. Промышленные катализаторы. Альтернативные варианты процессов конверсии аммиака.

Структура и особенности технологической схемы производства разбавленной азотной кислоты. Промышленная реализация схемы  $NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$ . Основы каталитического обезвреживания отходящих газов. Причины низкой эксэргетической эффективности производства азотной кислоты.

Производство концентрированной азотной кислоты. Анализ диаграмм состояния  $H_2O-HNO_3$  и  $H_2O-H_2SO_4-HNO_3$ . Прямой (нитроолеумный) метод производства концентрированной азотной кислоты.

Физико-химические основы и технологическая схема производства нитрата аммония. Использование теплоты нейтрализации. Производство карбамида. Перспективы биотехнологии в решении проблемы фиксации азота.

Производство фосфора и фосфорной кислоты. Выбор способа технологической переработки (кислотного, термического, гидротермического, плазмохимического) фосфатного минерального сырья.

Экстракционная фосфорная кислота как основа

производства минеральных удобрений. Электротермическое получение элементарного фосфора и термической фосфорной кислоты.

Физико-химические основы разложения природных фосфатов серной, азотной и фосфорной кислотами. Политермический анализ фазовых равновесий в растворах многокомпонентных систем - основа выбора технологических параметров процесса комплексной переработки апатита. Дегидратный, полигидратный и ангидритный способы разложения.

Совершенствование аппаратного оформления кислотного разложения природных фосфатов: переход от каскада реакторов с перемешиванием к лабиринтному типу непрерывного экстрактора. Состав и концентрация образующейся фосфорной кислоты в зависимости от температурного режима и способа разложения апатита. Баланс по фтору в производстве фосфорной кислоты и удобрений.

Основные направления применения электрохимических производств. Первичные и вторичные химические источники электроэнергии. Преимущества электрохимических производств перед химическими.

Теоретические основы электролиза водных растворов и расплавленных сред. Выход по току, коэффициент использования энергии и баланс напряжений.

Электрохимическое производство хлора и каустической соды. Основные стадии процесса приготовления и очистки рассола. Электролиз водных растворов хлорида натрия.

Типы промышленных электролитических ванн. Электролизеры с твердым стальным катодом и фильтрующей диафрагмой, реакторы для разложения амальгамы - электролизер с ртутным катодом.

Сравнительный анализ тепловых потоков и потоков энергии в различных технологических схемах производства хлора и едкого натрия. Экологические и санитарно-гигиенические аспекты электрохимических и электро-термических производств.

Энергетические проблемы химической технологии. Мировые запасы твердых, жидких и газообразных видов топлива. Динамика роста потребления различных видов энергоносителей.

Общая характеристика нефти (углеводородный состав, сорта, свойства) и нефтепродуктов (фракционный состав, детонационные свойства, химическая стабильность и др.), подготовка нефти к переработке.

Первичные (физические) методы переработки нефти. Прямая перегонка нефти. Состав и характеристика дистиллятов. Атмосферные и атмосферно-вакуумные установки для прямой перегонки. Очистка продуктов прямой перегонки от сернистых и кислородных примесей.

Вторичные (физико-химические) методы переработки нефти и нефтепродуктов. Технологический режим и

принципиальная схема термического крекинга с высокой реакционной камерой. Аппаратурное оформление процесса. Характеристика бензинов термического крекинга.

Глубокие деструктивные процессы распада углеводородов, протекающие при термокаталитическом крекинге. Каталитический крекинг - важнейший многотоннажный технологический процесс переработки нефтяных фракций. Типы контактных аппаратов. Свойства бензинов термокаталитического крекинга.

Контактные массы для каталитического крекинга. Алюмосиликатные катализаторы (от природных глин до цеолитсодержащих синтетических). Новые модифицированные и ультрастабилизированные микросферные катализаторы.

Эволюция технологического оформления процесса каталитического крекинга: стационарный слой контактной массы, псевдооживленный микросферный слой и движущийся слой гранулированного катализатора. Основные технологические параметры современных схем термокаталитического крекинга.

Очистка и стабилизация нефтепродуктов. Щелочная, сернокислотная, адсорбционная и каталитическая очистка. Гидроочистка и очистка на селективных растворителях. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Промышленный органический синтез. Основные группы исходных веществ (парафиновые, олефины, ацетилен, ароматические, окись углерода и синтез-газ), используемых в органическом синтезе.

Типовые процессы большого органического синтеза: окисление и восстановление, гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, гидролиз, алкилирование, конденсация, полимеризация, этерификация, нитрование, галогенирование, сульфирование и т.п. Отличительные особенности процессов промышленного органического синтеза.

Синтезы на основе окиси углерода и водорода. Работы Сабатье, Орлова, Фишера и Тропша. Синтезы алканов (до синтетического бензина), алкенов, кислородсодержащих соединений.

Синтез метанола. Аналогия функциональных схем получения азото-водородной смеси (для синтеза аммиака) и синтез-газа (для получения метанола). Физико-химические основы процесса. Применимость уравнения Темкина для анализа скорости синтеза метанола.

Технологическая и функциональные схемы синтеза метанола. Конструктивные особенности колонны синтеза и контактных систем. Технико-экономические показатели агрегата с совмещенной насадкой колонны.

Новые направления в развитии производства метанола: укрупнение мощности единичного оборудования, бесконверсионная переработка синтез-газа, совмещение синтеза метанола с производством других продуктов. Охрана окружающей среды в производстве метанола.

	<p>Гидратация этилена (сернокислотная и прямая каталитическая) - основной промышленный способ производства этанола. Физико-химические основы и технологические схемы процессов. Техничко-экономические показатели обеих схем получения этилового спирта.</p> <p>Производство высокомолекулярных соединений (ВМС). Сырьевая база, состав и основные свойства ВМС. Полимеризационные и поликонденсационные полимеры, их особенности. Термопластичные и терморективные полимеры.</p> <p>Промышленное получение полиэтиленов (ПЭ) низкой (ПЭНП) и высокой (ПЭВП) плотности. Особенности технологической схемы радикальной полимеризации этилена при различных давлениях в газовой фазе на оксидных и Циглера-Натта катализаторах в аппаратах с псевдооживленным слоем.</p> <p>Химическая модификация как метод промышленного получения полиэтиленов с новыми эксплуатационными свойствами. Хлорированный и хлор-сульфированный полиэтилены. Технология переработки и области применения ПЭ и изделий из него. Экологические аспекты производства и переработки полиэтиленов.</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>- базовую терминологию, относящуюся к основным процессам и аппаратам химической технологии;</li> <li>- основные понятия и законы гидродинамики, процессов тепло- и массообмена;</li> <li>- основные технологические критерии эффективности химико-технологического процесса и их математическое выражение;</li> <li>- структуру математической модели химического реактора и приемы ее упрощения;</li> <li>- основные положения математической теории эксперимента.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать со справочной литературой (таблицами, расчетными диаграммами и номограммами), предназначенной для решения инженерных задач;</li> <li>- производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии;</li> <li>- решать задачи по расчету параметров технологического режима и определяющих размеров основных аппаратов химической технологии;</li> <li>- моделировать химико-технологические процессы с целью их расчета и оптимизации.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пространственным мышлением;</li> <li>- основными понятиями химии;</li> <li>- навыками поиска и обработки информации;</li> <li>- основами технологии получения веществ.</li> </ul>



Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	324	324
	Аудиторные занятия	114	114
	Лекции	48	48
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	64	64
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	174	174
	Контроль	36	36
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p>13. Научная электронная база данных издательства Elsevier, <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></p> <p>14. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></p> <p>15. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a></p> <p>16. 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> <p><b>Теоретический курс:</b></p> <p>6. Лекции, презентации</p> <p>7. Контрольные тесты – диски и бумажный вариант.</p> <p>8. Списки вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>9. Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p>10. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).</p> <p>11. Набор реактивов и оборудования для лекционных опытов.</p> <p><b>Лабораторный практикум:</b></p> <p>4. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</p> <p>5. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</p> <p>6. Лабораторные установки, оборудование.</p> <p>7.</p>		
	Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.	
Формы промежуточного контроля	Экзамен		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Химические основы биологических процессов»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p>Значительный прогресс фундаментальных и прикладных исследований в областях, лежащих на стыке химии и биологии (молекулярная биология, биологическая химия, биоорганическая химия, медицинская химия, фармакология) оказывает и, по оценкам экспертов, будет оказывать все более возрастающее влияние на все стороны жизни современного общества. Кроме того, уже в настоящее время существенно возросли требования к безопасности и качеству контактирующих с человеческим организмом продуктов органического синтеза, сфера применения и разнообразие которых постоянно растут. Это требует более глубокого понимания строения и функций потенциальных биомишеней физиологически активных веществ. Таким образом, знание химических основ биологических процессов сейчас является одним из необходимых компонентов базового химического университетского образования.</p> <p><b>Целями освоения дисциплины «Химические основы биологических процессов» являются</b>, во-первых, уяснение и усвоение того, как свойства биомолекул зависят от их строения, и во-вторых, понимание общности принципов, законов и движущих сил, управляющих химическими реакциями <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Курс «Химические основы биологических процессов» входит в вариативную часть обязательных дисциплин; изучается в 7 семестре. Его важнейшей содержательно-методической основой является общий курс органической химии, а также отдельные разделы курсов общей химии и строения вещества. Логической основой являются полученные ранее представления о зависимости свойств органических соединений от их строения и о важности понимания механизмов органических реакций, как основы управления химическими процессами. Для успешного изучения химических основ биологических процессов студент должен знать способы получения и химические свойства основных классов органических соединений, их номенклатуру, пространственное и электронное строение. Необходимо иметь базовые знания о кинетике химических реакций, принципах работы катализаторов и ингибиторов. Знание основ общей биологии (представления о строении клетки и ее составных частей) также способствует более глубокому пониманию курса.</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 выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);</li> <li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li> <li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li> <li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>I. <u>Аминокислоты и белки.</u></b></p> <p>Строение и номенклатура природных аминокислот. Амфотерный характер, основные химические свойства. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Классификация белков по функциям. Уровни организации белковой молекулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Основные виды вторичной структуры: <math>\alpha</math>-спираль, <math>\beta</math>-слой, коллагеновая спираль. <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>- кератины. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму.</p> <p><b>II. <u>Ферменты.</u></b></p> <p>Классификация ферментов. Особенности ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Число оборотов фермента. Факторы, управляющие активностью ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты. Механизм действия химотрипсина и лизоцима. Гипотеза индуцированного соответствия.</p> <p><b>III. <u>Витамины.</u></b></p> <p>Кофакторы и коферменты. Структура и функции водорастворимых витаминов. Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов. Механизм бактериостатического действия сульфамидов.</p> <p><b>IV. <u>Углеводы и клеточные стенки.</u></b></p> <p>Строение и свойства моносахаридов. Хиральность. Формулы Фишера и Хеурса. Стереоизомерия и таутомерия моносахаридов. Мутаротация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Полиурониды. Хитин. Гиалуроновая кислота. Строение клеточных стенок бактерий. Гликопептиды. Механизм действия пенициллина.</p> <p><b>V. <u>Липиды и биомембраны.</u></b></p> <p>Основные типы липидов. (Жиры, воски,</p>

	<p>фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин). Основные кислоты, входящие в состав липидов. Строение биомембран. Жидкостно-мозаичная модель. Периферические и интегральные белки.</p> <p><b>VI. <u>Нуклеиновые кислоты.</u></b>  Строение нуклеотидов. Пурины и пиримидины. Таутомерия азотистых оснований нуклеиновых кислот. Рибоза и дезоксирибоза. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные пары оснований. Водородные связи, стэкинг. Строение Т-РНК. Минорные основания. Третичная и четвертичная структура ДНК. Понятие о трансляции и транскрипции. Основные группы мутагенов.</p> <p><b>VII. <u>Гормоны.</u></b>  Иерархия действия гормонов. Классификация гормонов по их химической структуре. Катехоламины, строение и функции. Тиреоидные гормоны. Стероидные гормоны. Эндорфины и энкефалины. Механизмы возникновения наркотической зависимости.</p> <p><b>VIII. <u>Метаболизм. Общий обзор.</u></b>  Гетеротрофы и автотрофы. Катаболизм и анаболизм. Строение и функции АТФ. Гликолиз. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Цикл Кребса.</p> <p><b>IX. <u>Антитела и их функции.</u></b>  Иммунитет. Антигены. Понятие о строении и функциях иммуноглобулинов. Каталитические антитела. Энзимы и абзимы.</p> <p><b>X. <u>Важнейшие биомембраны.</u></b>  Мембранные рецепторы, ферменты, ионные каналы как важнейшие биомембраны.</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>- строение и свойства важнейших биомолекул: белков, нуклеиновых кислот, липидов, моно-, олиго-, и полисахаридов;</li> <li>- принципы ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейшие ко-факторы и коферменты;</li> <li>- основы гликолиза;</li> <li>- строение и функции нуклеиновых кислот;</li> <li>- строение важнейших надмолекулярных структур, фибриллярных белков, липидных мембран.</li> </ul>

	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;</li> <li>- изображать структуру моно- и полисахаридов в виде формул Хеуорса;</li> <li>- делать заключения о природе ингибитора, основываясь на изменениях зависимости «концентрация субстрата»-«скорость ферментативной реакции»;</li> <li>- изображать структуру природных аминокислот в виде формул Фишера.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными представлениями о рациональном применении витаминов;</li> <li>- методиками синтеза важнейших природных аминокислот и способами расщепления рацематов;</li> <li>- методами определения жирнокислотного состава липидов; методами качественного анализа углеводов.</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>7 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>66</p>	<p>66</p>
	<p>Лекции</p>	<p>32</p>	<p>32</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>42</p>	<p>42</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/pryanishnikov">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционная аудитория;</li> <li>- аудитория для семинарских занятий;</li> <li>- лаборатория для проведения научно-исследовательской работы;</li> <li>- проекционное оборудование и компьютер;</li> <li>- интерактивная доска.</li> </ul>		
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы</p>		
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>экзамен в 7 семестре</p>		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Избранные главы неорганической химии»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Избранные главы неорганической химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение студентами основных понятий и законов химии;</li><li>- освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева;</li><li>- получение глубоких знаний по теории растворов;</li><li>- изучение координационной теории комплексных соединений;</li><li>- формирование у студентов специального типа химического мышления;</li><li>- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Избранные главы неорганической химии» изучается в вариативной части и относится к дисциплинам по выбору; изучается в 6 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов математики, физики, аналитической химии и 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 самоорганизации и самообразованию (ОК - 7);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Введение.</b> Химическая систематика и номенклатура. Тривиальная номенклатура. Технические и минералогические названия неорганических соединений. Номенклатура комплексных соединений.  <b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.</b> Структура периодической системы: периоды, группы. Общие закономерности в изменениях радиусов, энергий

ионизации и сродства к электрону атомов в периодах и группах периодической системы. Особенности свойств элементов II и V периодов. Понятие о кайносимметричных орбиталях. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

Вторичная периодичность и диагональное сходство элементов. Различия в изменениях свойств химических элементов в A и B группах. Склонность элементов к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Положение водорода в периодической системе. Триады d-элементов.

### **Типы химических связей и особенности их образования.**

Влияние положения элемента в периодической системе на типы (ковалентная, ионная, металлическая) химических связей в его соединениях. Зависимость физических свойств веществ (температура плавления, электропроводность) от типа химической связи в соединениях.

Ковалентная связь с позиций теории валентных связей. Два механизма образования ковалентной химической связи. Типы химической связи (сигма, пи, дельта). Влияние длины и кратности ковалентной связи на ее прочность.

Валентность и степень окисления элемента в соединениях. Концепции электроотрицательности элементов. Валентные возможности элементов второго периода на примере соединений азота.

Теория взаимного отталкивания электронных пар (модель Гиллеспи). Пространственное строение молекул с позиций модели Гиллеспи и гибридизации атомных орбиталей.

Полярность и поляризуемость химических связей. Концепция поляризации ионов. Представления о поляризующем действии и поляризуемости ионов. Влияние размеров и зарядов ионов. Теория жестких и мягких кислот и оснований Пирсона. Предсказательные и объяснительные способности этих концепций. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие.

### **Строение и свойства неорганических соединений.**

Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Причины нестехиометричности. Неорганические полимеры. Основные классы неорганических соединений. Простые вещества. Металлы и неметаллы. Аллотропия и полиморфизм. Основные методы получения простых веществ.

Гидриды. Типы гидридов (ковалентные, ионные, внедрения, полимерные).

Оксиды. Типы оксидов (кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие). Пероксиды повышения устойчивости озонидов от калия к цезию. Химические свойства гидридов, оксидов, получение, применение.

### **Гидроксиды. Основные, амфотерные, кислотные.**

	<p>Использование концепции поляризации ионов для объяснения диссоциации гидроксидов по кислотному или основному типу. Изменение структуры и свойств гидроксидов по периодам и группам. Особенности гидроксидов элементов V периода. Особенности строения фосфорных кислот. Сила кислот и оснований. Щелочи и сильные кислоты. Корреляция между строением и силой кислот. Правила Полинга. Химические свойства гидроксидов, получение, применение.</p> <p><b>Соли. Кислые, средние, основные.</b>  <b>Реакции образования солей. Устойчивость солей. Термическая диссоциация солей. Причины, обуславливающие большую устойчивость солей по сравнению с соответствующими кислотами. Растворимость солей и произведение растворимости. Объяснение закономерности изменения растворимости галогенидов серебра с использованием концепции жестких и мягких кислот Пирсона. Реакции гидролиза солей – процесс обратный реакции нейтрализации. Уравнения гидролиза в ионном и молекулярном виде. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Термическая устойчивость солей. Химические свойства солей. Химические свойства солей, получение, применение.</b></p> <p><b>Комплексные соединения.</b>  <b>Теория кристаллического поля. Прочность связи, магнитные свойства и окраска комплексов. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Понятия лабильности и инертности комплексных соединений.</b></p> <p><b>Заключение</b>  <b>Роль периодического закона в неорганической химии.</b></p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процес-се изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;</li> <li>• Основные типы химических связей;</li> <li>• Основы современной теории строения атома;</li> <li>• Теорию комплексных соединений;</li> <li>• Основы энергетики и кинетики химических процессов;</li> <li>• Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>• Основы электролитических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;</li> <li>Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;</li> <li>Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчёты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;</li> <li>Методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.</li> </ul>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>6 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	74	74
	Лекции	36	36
	Практические занятия (ПЗ)	36	36
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	43	43
	Контроль	27	27
<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> <ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html">http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html</a></li> <li><a href="http://alhimic.ucoz.ru/load/26">http://alhimic.ucoz.ru/load/26</a></li> <li><a href="http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html">http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</a></li> <li><a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a></li> <li><a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a></li> <li>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>Лекции: презентации.</li> <li>Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.</li> <li>Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>Таблицы по отдельным темам.</li> <li>Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>Варианты заданий для самостоятельных работ</li> </ol>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Экзамен		

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Современная неорганическая химия»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Современная неорганическая химия» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- подготовка высококвалифицированных специалистов, знающих современное состояние неорганической химии, ее роль в современном естествознании, фундаментальные основы методов получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе;</li><li>- фундаментальные подходы к дизайну и синтезу новых неорганических соединений, методы описания химической связи и строения неорганических соединений.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Современная неорганическая химия» изучается в вариативной части и относится к дисциплинам по выбору, является альтернативной дисциплиной; изучается в 6 семестре.
<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 самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11).</li></ul>

**Содержание дисциплины**

**Введение.**

Химическая систематика и номенклатура.

Тривиальная номенклатура. Технические и минералогические названия неорганических соединений. Номенклатура комплексных соединений.

**Типы химических связей и особенности их образования.**

Современные подходы к исследованию химической связи и строения неорганических соединений, в том числе квантово-механические расчеты.

Влияние положения элемента в периодической системе на типы (ковалентная, ионная, металлическая) химических связей в его соединениях. Зависимость физических свойств веществ (температура плавления, электропроводность) от типа химической связи в соединениях.

Ковалентная связь с позиций теории валентных связей. Два механизма образования ковалентной химической связи. Типы химической связи (сигма, пи, дельта). Влияние длины и кратности ковалентной связи на ее прочность.

Валентность и степень окисления элемента в соединениях. Концепции электроотрицательности элементов. Валентные возможности элементов второго периода на примере соединений азота.

Теория взаимного отталкивания электронных пар (модель Гиллеспи). Пространственное строение молекул с позиций модели Гиллеспи и гибридизации атомных орбиталей.

Полярность и поляризуемость химических связей. Концепция поляризации ионов. Представления о поляризующем действии и поляризуемости ионов. Влияние размеров и зарядов ионов. Теория жестких и мягких кислот и оснований Пирсона. Предсказательные и объяснительные способности этих концепций. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие.

**Строение и свойства неорганических соединений.**

Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Причины нестехиометричности. Неорганические полимеры. Основные классы неорганических соединений. Простые вещества. Металлы и неметаллы. Аллотропия и полиморфизм. Основные методы получения простых веществ.

Гидриды. Типы гидридов (ковалентные, ионные, внедрения, полимерные).

Оксиды. Типы оксидов (кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие). Пероксиды повышения устойчивости озонидов от калия к цезию. Химические свойства гидридов, оксидов, получение, применение.

**Гидроксиды. Основные, амфотерные, кислотные.**

Использование концепции поляризации ионов для

	<p>объяснения диссоциации гидроксидов по кислотному или основному типу. Изменение структуры и свойств гидроксидов по периодам и группам. Особенности гидроксидов элементов V периода. Особенности строения фосфорных кислот. Сила кислот и оснований. Щелочи и сильные кислоты. Корреляция между строением и силой кислот. Правила Полинга. Химические свойства гидроксидов, получение, применение.</p> <p>Соли. Кислые, средние, основные.</p> <p><b>Реакции образования солей. Устойчивость солей. Термическая диссоциация солей. Причины, обуславливающие большую устойчивость солей по сравнению с соответствующими кислотами. Растворимость солей и произведение растворимости. Объяснение закономерности изменения растворимости галогенидов серебра с использованием концепции жестких и мягких кислот Пирсона. Реакции гидролиза солей – процесс обратный реакции нейтрализации. Уравнения гидролиза в ионном и молекулярном виде. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Термическая устойчивость солей. Химические свойства солей. Химические свойства солей, получение, применение.</b></p> <p><b>Комплексные соединения</b></p> <p>Синтез новых координационных соединений, исследование физико-химических свойств и реакционной способности координационных соединений, в том числе для их использования в качестве предшественников при создании новых.</p> <p><b>Теория кристаллического поля. Прочность связи, магнитные свойства и окраска комплексов. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Понятия лабильности и инертности комплексных соединений.</b></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>- фундаментальные подходы к дизайну и синтезу новых неорганических соединений;</li> <li>- методы описания химической связи и строения неорганических соединений;</li> <li>- современные экспериментальные методы исследования веществ.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать собственные и опубликованные в литературе результаты в области неорганической химии на</li> </ul>

	<p>основе современных представлений о химической связи и реакционной способности неорганических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать эксперимент, выбирая наиболее информативные методы исследования для решения конкретных задач;</li> <li>- применять современное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и проведения теоретических расчетов;</li> <li>- пользоваться базами данных и интернет-ресурсами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами синтеза неорганических соединений с заданными свойствами;</li> <li>- современными инструментальными методами исследования состава, строения и свойств неорганических соединений;</li> <li>- навыками проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных, способами численного моделирования и теоретического прогнозирования реакционной способности неорганических соединений.</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>6 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>74</p>	<p>74</p>
	<p>Лекции</p>	<p>36</p>	<p>36</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>36</p>	<p>36</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>43</p>	<p>43</p>
	<p>Контроль</p>	<p>27</p>	<p>27</p>
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии,</b></p>	<p style="text-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> </ol>		

<p><b>программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<p>4. <a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a>  5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a>  6. ChemSoft 2004</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>1) Лекции: презентации.  2) Контрольные тесты.  3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.  4) Таблицы по отдельным темам.  5) Варианты заданий для контрольных работ.  6) Варианты заданий для самостоятельных 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>Экзамен</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Элементарный курс химии»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Элементарный курс химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение студентами основных понятий и законов химии; освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева.</li><li>- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов.</li><li>- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Элементарный курс химии» относится к вариативной части дисциплин по выбору; изучается в 1 семестре.
<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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Раздел 1. Введение</b> <p>Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Различные уровни химической теории. Информационные системы. Система приоритетов в развитии химии. Основные проблемы современной неорганической химии. Русская номенклатура неорганических соединений (кислород, окисел, гидроксид, вода, щелочь, перекись водорода, сернистый, хлористый и т.д.). Международная номенклатура. Химия и экология.</p> <p>Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон</p>

эквивалентов.

## **Раздел 2. Основные классы неорганических соединений**

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, физические и химические свойства, способы получения.

## **Раздел 3. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель.**

Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны. Протонно-нейтронная теория строения ядра.

Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции.

Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правила Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме.

Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда.

Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

## **Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.

Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона. Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги.

s-, p-, d-, f- элементы. Внутренняя и вторичная периодичность.

Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств



	<p>однотипных соединений.</p> <p>Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.</p> <p><b>Раздел 5. Растворы</b></p> <p>Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и концентрированные и разбавленные. Зависимость растворимости от температуры.</p> <p>Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.</p> <p>Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.</p> <p>Реакции ионного обмена.</p> <p>Гидролиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза.</p> <p>Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.</p> <p><b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции в растворах</b></p> <p>Теория окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования. Окислитель. Восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Степень окисления атомов в молекуле. Правила определения степени окисления атомов в молекулах и сложных ионах.</p> <p><b>Раздел 7. Основы электрохимии</b></p> <p>Электроды, гальванический элемент. Схематическое изображение гальванического элемента. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. ЭДС, стандартная ЭДС.</p> <p>Ряд напряжений. Уравнение Нернста Электролиз растворов и расплавов.</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>• Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные типы химических связей;</li> <li>• Основы современной теории строения атома;</li> <li>• Теорию комплексных соединений;</li> <li>• Основы энергетики и кинетики химических процессов;</li> <li>• Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>• Основы электролитических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;</li> <li>• Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;</li> <li>• Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;</li> <li>• Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;</li> <li>• Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</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>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>1 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	104	104
	Лекции	34	34
	Практические занятия (ПР)	68	68
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	40	40
	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. <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> </ol> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции: презентации.</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>5. Варианты заданий для самостоятельных 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>Экзамен</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Теоретическая неорганическая химия»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Теоретическая неорганическая химия» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение студентами основных понятий и законов химии;</li><li>- освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева.</li><li>- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов.</li><li>- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата</b>	Дисциплина «Теоретическая неорганическая химия» относится к вариативной части дисциплин по выбору, является альтернативной дисциплиной; изучается в 1 семестре.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Раздел 1. Введение</b> <p>Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Различные уровни химической теории. Информационные системы. Система приоритетов в развитии химии. Основные проблемы современной неорганической химии. Русская номенклатура неорганических соединений (кислород, окисел, гидроокись, вода, щелочь, перекись водорода, серноокислый, хлористый и т.д.). Международная номенклатура. Химия и экология.</p> <p>Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Мольная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон эквивалентов.</p> <b>Раздел 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая</b>

**модель.**

Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны. Протонно-нейтронная теория строения ядра.

Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции.

Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правила Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме.

Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда.

Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

**Раздел 3. Химическая связь**

Понятие химической связи. Кривые изменения энергии при образовании связи. Природа химической связи. Количественные характеристики связи. Тип связи. Валентные и межмолекулярные связи.

Ковалентная связь. Два метода объяснения ковалентной связи. Основные положения метода валентных связей (ВС). Полярность связи. неполярные и полярные молекулы. Дипольный момент и характеристики степени полярности связи. Типы гибридизаций атомных орбиталей, направленность химической связи, геометрическая конфигурация молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Одинарные, двойные и тройные связи. Ненасыщаемость связи. Энергия связи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие молекулярные орбитали;  $\sigma$ - и  $\pi$ - молекулярные орбитали. Схемы молекулярных орбиталей двухатомных гомоядерных, гетероядерных и многоатомных молекул. Порядок связи. Магнитные свойства молекул. Сравнение методов ВС и ММО.

Ионная связь. Критерий образования ионной связи. Ненасыщаемость связи. Кристаллическое состояние ионных соединений. Ненаправленность связи. Энергия связи.

Межмолекулярные связи. Водородная связь.

**Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.

Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона. Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической

системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги.

s-, p-, d-, f- элементы. Внутренняя и вторичная периодичность.

Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств однотипных соединений.

Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.

### **Раздел 5. Растворы**

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и, концентрированные и разбавленные. Зависимость растворимости от температуры.

Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.

Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.

Реакции ионного обмена.

Гидролиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза.

Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

### **Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции в растворах**

Теория окислительно-восстановительных реакций.  
Классификация окислительно-восстановительных реакций.  
Межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования. Окислитель. Восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Степень окисления атомов в молекуле. Правила определения степени окисления атомов в молекулах и сложных ионах.

### **Раздел 7. Основы электрохимии**

Электроды, гальванический элемент. Схематическое изображение гальванического элемента. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. ЭДС, стандартная ЭДС.

Ряд напряжений. Уравнение Нернста Электролиз растворов и расплавов.

<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>• Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;</li> <li>• Основные типы химических связей;</li> <li>• Основы современной теории строения атома;</li> <li>• Теорию комплексных соединений;</li> <li>• Основы энергетики и кинетики химических процессов;</li> <li>• Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>• Основы электролитических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;</li> <li>• Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;</li> <li>• Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;</li> <li>• Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;</li> <li>• Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</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> <table border="1" data-bbox="523 1541 1035 1850"> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td>180</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td>104</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td>34</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия (ПР)</td> <td>68</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа (СРС)</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>36</td> <td>36</td> </tr> </table>	Общая трудоемкость дисциплины	180	180	Аудиторные занятия	104	104	Лекции	34	34	Практические занятия (ПР)	68	68	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	40	40	Контроль	36	36	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>1 семестр</b></p>
Общая трудоемкость дисциплины	180	180																						
Аудиторные занятия	104	104																						
Лекции	34	34																						
Практические занятия (ПР)	68	68																						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа (СРС)	40	40																						
Контроль	36	36																						
<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети</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> </ol>																							

<p><b>«Internet», информационные технологии, программные средства и информационно- справочные системы</b></p>	<p>5. <a href="http://chemistry.narod.ru">http://chemistry.narod.ru</a>  6. <a href="http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html">http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html</a>  7. ChemSoft 2004</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>Теоретический курс</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции: презентации.</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Таблицы.</li> <li>5. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>6. Варианты заданий для самостоятельных 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>Экзамен</p>



## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Коллоидная химия»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Коллоидная химия» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- дать четкое представление о фундаментальных, теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека;</li><li>- формирование у студентов знаний о дисперсных системах, поверхностных явлениях на границах раздела фаз, фундаментальных основах коллоидной химии;</li><li>- раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части к дисциплинам по выбору; изучается в 8 семестре.  Предлагаемый для изучения курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов, овладеть основами термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, основами химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимических процессов, коррозии и методов защиты от нее.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий</li></ul>

	<p>(ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);</li> <li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Введение</b></p> <p>Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной. Основные этапы развития коллоидной химии.</p> <p style="text-align: center;"><b>1. Основные понятия коллоидной химии дисперсных систем</b></p> <p>Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем</b></p> <p>Броуновское движение, диффузия, распределение</p>

коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбодиметрия.

### **3. Поверхностные явления в дисперсных системах**

Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.

### **4. Электрические свойства дисперсных систем**

Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи-Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.

### **5. Устойчивость коллоидных систем**

Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.

### **6. Микрогетерогенные системы**

Эмульсии, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Электрофильтры.

### **7. Термодинамика поверхностных явлений**

Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры, критическая температура по Менделееву. Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.

### **8. Капиллярные явления**

Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между ними. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие). Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.

### **9. Поверхностные явления и механические свойства твердых тел**

Разрушение и измельчение (диспергирование) твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности как следствии снижения поверхностной энергии твердых тел. Основные формы проявления эффекта: пластифицирование, возникновение хрупкости, самопроизвольное диспергирование. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах.

### **10. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса.

Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ.

Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических

ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в

разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двухмерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации.

### **11. Электроповерхностные явления в дисперсных системах**

Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца–Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Строение мицеллы природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды. Изоэлектрическое состояние в дисперсных системах; методы определения изоэлектрической точки. Практические приложения электрокинетических явлений.

### **12. Лиофобные системы**

Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование зелей в процессах химических реакций. Основные методы очистки зелей (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию

	<p>коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц золей.</p> <p><b>13. Седиментационная устойчивость</b>  Седиментационно-диффузионное равновесие. Метод Перрена определения числа Авогадро. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка. Применение ультрацентрифуг для измерения массы ультрадисперсных частиц и макромолекул (Думанский, Сведберг).</p> <p><b>14. Агрегативная устойчивость</b>  Теория устойчивости лиофобных золей (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз для тонких пленок и сферических частиц. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Структурно-механический барьер (теория Ребиндера). Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ – стабилизаторов коллоидов. Защитные коллоиды.</p> <p><b>15. Коагуляция золей электролитами</b>  Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных золей (концентрационная и нейтрализационная концентрация).  Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФО. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.</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>- основные законы коллоидной химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;</li> <li>- поверхностные явления, включая: термодинамику поверхностных явлений, капиллярные явления.</li> </ul>

поверхностные явления и механические свойства твердых тел, адсорбция на поверхности раздела фаз, электроповерхностные явления в дисперсных системах;

- основные методы исследования коллоидных (дисперсных) систем;

- устойчивость дисперсных систем: седиментационная, агрегативная устойчивость, коагуляция золей электролитами;

- коллоидно-химические свойства ВМС;

- логику построения теории поверхностных явлений, исходя из свойств дисперсных систем;

- правила пожарной безопасности и безопасной работы в химической лаборатории при работе с химическими веществами.

#### **уметь:**

- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;

- продемонстрировать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений;

- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;

- проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов ФХМА;

- проводить физико-химические расчеты;

- составлять мицеллы золей;

- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;

- вести научную дискуссию по вопросам коллоидной химии;

- пользоваться справочной литературой.

#### **владеть:**

- основами химической термодинамики для поверхности раздела фаз;

- основными методами измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел;

- основами термодинамики процесса адсорбции;

- основными методами очистки золей (диализ и ультрафильтрация);

- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.

<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	58	58
	Лекции	22	22
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	59	59
	Контроль	27	27
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<p style="text-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 style="text-align: center;"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Теоретический курс</b> <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> </li> <li><b>2. Лабораторный практикум</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для</li> </ol> </li> </ol>		



	<p>студентов химического направления).</p> <p>2. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</p> <p>3. Лабораторные установки, оборудование.</p>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Экзамен

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение физико-химических свойств гетерогенных высокодисперсных систем и происходящих в них явлений;</li><li>- изучение химических явлений с использованием современных физико-химических методов;</li><li>- использование полученных знаний для объяснения процессов, протекающих в живых и растительных организмах и в окружающей среде.</li><li>- дать студенту связанное представление о взаимозависимости химических производственных процессов с достижениями коллоидной химии.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Физико-химическая механика дисперсных систем» относится к вариативной части к дисциплинам по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 8 семестре.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);<ul style="list-style-type: none"><li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li></ul></li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Введение</b> <p>Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные</p>

системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной. Основные этапы развития коллоидной химии.

### **1. Основные понятия коллоидной химии дисперсных систем**

Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

### **2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем**

Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбодиметрия.

### **3. Поверхностные явления в дисперсных системах**

Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.

### **4. Электрические свойства дисперсных систем**

Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи-Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.

### **5. Устойчивость коллоидных систем**

Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.

### **6. Микрогетерогенные системы**

Эмульсии, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Электрофильтры.

### **7. Термодинамика поверхностных явлений**

Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры, критическая температура по Менделееву. Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.

### **8. Капиллярные явления**

Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между ними. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие). Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.

### **9. Поверхностные явления и механические свойства твердых тел**

Разрушение и измельчение (диспергирование) твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Основные формы проявления эффекта: пластифицирование, возникновение хрупкости, самопроизвольное диспергирование. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах.

### **10. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса.

Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ.

Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических

ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двумерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации.

### **11. Электроповерхностные явления в дисперсных системах**

Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца–Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Строение мицеллы природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды. Изоэлектрическое состояние в дисперсных системах; методы определения изоэлектрической точки. Практические приложения электрокинетических явлений.

### **12. Лиофобные системы**

Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для

уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование золь в процессах химических реакций. Основные методы очистки золь (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц золь.

### **13. Седиментационная устойчивость**

Седиментационно-диффузионное равновесие. Метод Перрена определения числа Авогадро. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка. Применение ультрацентрифуг для измерения массы ультрадисперсных частиц и макромолекул (Думанский, Сведберг).

### **14. Агрегативная устойчивость**

Теория устойчивости лиофобных золь (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз для тонких пленок и сферических частиц. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Структурно-механический барьер (теория Ребиндера). Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ – стабилизаторов коллоидов. Защитные коллоиды.

### **15. Коагуляция золь электролитами**

Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных золь (концентрационная и нейтрализационная концентрация).

Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФО. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс).

<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p>Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию дисперсных систем;</li> <li>- молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем;</li> <li>- оптическими свойствами дисперсных систем;</li> <li>- основные методы получения коллоидных (дисперсных) систем;</li> <li>-структурно- механическую прочность и устойчивость нефтяных дисперсных систем;</li> <li>- коллоидно-химические свойства ВМС;</li> <li>- характеристику коллоидных систем;</li> <li>- правила пожарной безопасности и безопасной работы в химической лаборатории при работе с химическими веществами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;</li> <li>- продемонстрировать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений;</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>- составлять мицеллы зольей;</li> <li>- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными понятиями и единицами измерения;</li> <li>- методами получения коллоидных систем;</li> <li>- основами современной теорией коагуляции электролитами;</li> <li>- основные понятия об электрокинетических явлениях;</li> <li>- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.</li> </ul>																										
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="523 1697 1026 1771">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1042 1697 1225 1771">Всего часов</th> <th data-bbox="1233 1697 1401 1771">8 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="523 1776 1026 1809">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1042 1776 1225 1809">144</td> <td data-bbox="1233 1776 1401 1809">144</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1814 1026 1848">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1042 1814 1225 1848">58</td> <td data-bbox="1233 1814 1401 1848">58</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1852 1026 1886">Лекции</td> <td data-bbox="1042 1852 1225 1886">22</td> <td data-bbox="1233 1852 1401 1886">22</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1890 1026 1924">Лабораторные занятия (ЛЗ)</td> <td data-bbox="1042 1890 1225 1924">34</td> <td data-bbox="1233 1890 1401 1924">34</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1928 1026 2002">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1042 1928 1225 2002">2</td> <td data-bbox="1233 1928 1401 2002">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 2007 1026 2040">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1042 2007 1225 2040">59</td> <td data-bbox="1233 2007 1401 2040">59</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 2045 1026 2078">Контроль</td> <td data-bbox="1042 2045 1225 2078">27</td> <td data-bbox="1233 2045 1401 2078">27</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	58	58	Лекции	22	22	Лабораторные занятия (ЛЗ)	34	34	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	59	59	Контроль	27	27		
Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр																									
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																									
Аудиторные занятия	58	58																									
Лекции	22	22																									
Лабораторные занятия (ЛЗ)	34	34																									
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																									
Самостоятельная работа (СРС)	59	59																									
Контроль	27	27																									

<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>	<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> <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> </ol> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Теоретический курс</b> <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> </li> <li><b>2. Лабораторный практикум</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).</li> <li>2. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.</li> <li>3. Лабораторные установки, оборудование.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Экзамен</p>



## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экологическая химия»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации ст. преп. Евлоева А.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление студентов 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>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина “Экологическая химия” входит в вариативный блок дисциплин по выбору и изучается в 5-м семестре. Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин профессионального цикла ОПОП: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Химические основы биологических процессов», а также дисциплины вариативной части дисциплин по выбору «Коллоидная химия». Дисциплина «Экологическая химия» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>Раздел 1. Введение</b> <p>Предмет экологической химии. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.</p> <b>Раздел 2. Химическая эволюция геосфер Земли</b> <p>Распространенность химических элементов в окружающей</p>

среде. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот кислорода, фотосинтез. Круговорот азота. Круговорот фосфора и серы. Водородный цикл. Макро и - микро элементы. Металлы жизни.

### **Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере**

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.

### **Раздел 4. Химические процессы в гидросфере**

Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и 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.

	<p>Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.</p> <p>Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.</p> <p>Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.</p> <p>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.</p> <p><b>Раздел 7. Заключение</b></p> <p>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 студент 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>																	
<p><b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b></p>	<p><b>Вид учебной работы</b></p> <table border="1" data-bbox="528 1845 1034 2067"> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td>108</td> <td>108</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td>38</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия (ПР)</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>	Общая трудоемкость дисциплины	108	108	Аудиторные занятия	38	38	Лекции	20	20	Практические занятия (ПР)	16	16	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	<p><b>Всего часов</b></p>	<p><b>5 семестр</b></p>
Общая трудоемкость дисциплины	108	108																
Аудиторные занятия	38	38																
Лекции	20	20																
Практические занятия (ПР)	16	16																
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																

	Самостоятельная работа (СРС)	70	70	
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<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> </ol> <p align="center"><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>			
Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.			
Формы промежуточного контроля	зачет			

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины «Современная химия и химическая  
безопасность»**

**Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»**

**Составитель аннотации ст. преп. Евлоева А.Я.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p style="text-align: center;"><b>Целями освоения дисциплины «Современная химия и химическая безопасность» являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• формирование у студентов химического факультета 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 ООП бакалавриата</b>	Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» относится к вариативной части дисциплин по выбору и является альтернативной дисциплиной. Данная дисциплина связана с другими дисциплинами цикла: неорганической химией, органической химией, химической технологией, биологией с основами экологии, физикой и математикой. Для ее усвоения необходимы знания основных химических производств, законов химии, физики и биологии.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);</li><li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p style="text-align: center;"><b>1. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.</b> Понятие об окружающей среде и составляющих ее</p>

компонентах. Биосфера и учение В.И. Вернадского. Цели и задачи курса. Проблемы сохранения, восстановления и улучшения окружающей среды при возрастающем уровне техногенного давления.

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.

## **2. Общие вопросы охраны окружающей среды.**

Экологическая служба в стране и отдельных отраслях промышленности. Роль территориальных и местных органов в деле охраны окружающей среды.

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.

## **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. Изменение числа факторов и веществ-загрязнителей. Понятие загрязнения. Объекты эколого-аналитического контроля. Миримые и ненормируемые неорганические и органические загрязнители. Источники поступления экотоксикантов в окружающую среду. Основные требования к эколого-аналитическому контролю. Эколого-аналитический контроль основных 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.

	<p><b>5. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды</b></p> <p>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.</p> <p><b>6. Нормативно-правовые вопросы охраны окружающей среды</b></p> <p>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 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 студент 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 долговременных 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>

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	38	38
	Лекции	20	20
	Практические занятия (ПР)	16	16
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	70	70
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center"><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b></p> <p align="center">Любые поисковые системы, научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .</p> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контрольные тесты.</li> <li>2. Тематика рефератов</li> <li>3. Варианты заданий для контрольных работ.</li> </ol>		
	Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.	
Формы промежуточного контроля	Зачет		



## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Методика решения задач по химии»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Инаркиева З.И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целью освоения дисциплины «Методика решения задач по химии» является</b> приобретение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для овладения различными методами решения расчетных задач, предусмотренными усовершенствованной школьной программой по химии, с учетом изменений в учебниках по химии.</p> <p>Программа курса отражает основные вопросы методики обучения решению расчетных химических задач, содержание которых ориентировано на школьную программу по химии.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору, изучается в 8 семестре; информационно и логически связана со следующими дисциплинами: методика преподавания химии, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, физика, математика.</p>
<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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);</li><li>- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p><b>Раздел 1. Введение</b></p> <p>Предмет и задачи курса «Методика решения задач по химии». Роль и место химических задач в обучении химии, их функции. Система химических задач в учебно-воспитательном процессе. Методика формирования навыков решения качественных, расчетных и практических задач.</p> <p>Цели использования химических задач в курсе химии. Ознакомление с методическими особенностями обучения школьников решению химических задач: недопустимость свертывания рассуждений и действий при решении химических задач на первых этапах обучения; перенос знаний и умений из других предметов (физики и математики) в</p>

	<p>химию, интерференция знаний, умений и навыков.</p> <p><b>Раздел 2. Классификация химических задач</b></p> <p>Расчетные, качественные и экспериментальные задачи. Попытки классификации качественных задач. Классификация предложенных задач по выделенным типам. Сочетание видов и типов химических задач. Знакомство с взаимобратными задачами. Способы решения. Ознакомление с общими способами решения задач (устный, письменный или экспериментальный).</p> <p>Химическая и «математическая» части задачи. Построение граф-схемы решения химических задач (анализ задачи-решение-проверка ответа). Выбор оптимального метода при решении задач. Единый методический подход к решению расчетных задач (через понятие «моль»). Создание системы задач на основе планирования уроков и домашних заданий.</p> <p><b>Раздел 3. Методические принципы обучения школьников решению химических задач</b></p> <p>Дидактические цели использования задач на уроках химии (введение нового материала, при закреплении материала, самостоятельная работа, текущая проверка знаний, итоговый контроль). Методика обучения школьников решению задач, предусмотренных Государственным стандартом по химии. Алгоритмы в решении задач различных типов. Составление алгоритмов по решению задач. Схемы химических превращений («цепочки» химических превращений, их типы) – как вид качественных задач. Выделение обобщенного подхода к решению подобных задач.</p> <p>Тестовые задания по химии. Их классификация (задания с выбором ответа, задания на соответствие, с кратким ответом и др.). Единый государственный экзамен, его структура. Анализ тестовых заданий. Подходы к решению, выбор правильного ответа. Методика обучения школьников выполнению тестовых заданий, предусмотренных современными требованиями.</p> <p>Задачи практического, экологического и межпредметного характера.</p> <p>Методика решения задач повышенной сложности. Проведение внеклассных занятий, кружков, мастер-классов. Химические олимпиады, методика их организации и проведения, подготовки учащихся к участию в олимпиадах.</p> <p>Роль химического эксперимента при решении задач.</p> <p>Творческие задачи по химии.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов;</li> </ul> </li> <li>• <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средств обучения;</li> </ul> </li> </ul>

	<p>- осуществлять контроль за усвоением знаний, диагностировать усвоенные химические знания и корректировать процесс обучения.</p> <p>- использовать научную терминологию;</p> <p>- изображать структуру различных веществ;</p> <p>- составлять формулу по названию и название по структурной формуле;</p> <p>- объяснять на качественном уровне взаимосвязь строения и свойств молекул.</p> <p>• <b>Владеть:</b></p> <p>- теоретическими и психолого-педагогическими основами управления обучением химии;</p> <p>- основными понятиями химии;</p> <p>- навыками поиска и обработки информации;</p>		
<b>Объем дисциплины и виды учебной работы</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	22	22
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	10	10
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	50	50
<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>http:// anchem.ru</p> <p align="center"><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p align="center"><b>Теоретический курс</b></p> <p>- лекции</p> <p>- варианты заданий для контрольных работ</p> <p>- вопросы для собеседования</p> <p>- вопросы для зачета</p>		
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	Тестовые задания, контрольные работы.		
<b>Формы промежуточного контроля</b>	Зачет		

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Методика решения усложненных и олимпиадных задач по химии»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Инаркиева З.И.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Дисциплина «Методика решения усложненных и олимпиадных задач по химии» рассчитана на приобретение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для овладения различными методами решения расчетных задач, предусмотренными усовершенствованной школьной программой по химии, с учетом изменений в учебниках по химии.</b></p> <p>Программа курса отражает основные вопросы методики обучения решению расчетных химических задач, содержание которых ориентировано на школьную программу по химии.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору, изучается в 8 семестре, является альтернативной дисциплиной; информационно и логически связана со следующими дисциплинами: методика преподавания химии, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, физика, математика.</p>
<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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);</li><li>- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p>Значение расчетных задач при изучении химии. Методика использования расчетных задач на различных этапах обучения химии. Классификация расчетных задач.</p> <p>Способы решения расчетных задач.</p> <p>Типовые задачи школьного курса химии. Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «число Авогадро». Расчеты по формулам веществ: вычисление отношения масс элементов и массовой доли элементов в веществе. Расчеты по</p>

	<p>термохимическим уравнениям. Вычисления по химическим уравнениям массы, количества вещества, объема вещества по известным массе, количеству вещества или объему вещества участвующего в реакции или получающегося в результате ее. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного. Вычисление концентрации растворов (массовой доли, молярной) по массе растворенного вещества и по массе или объему раствора или растворителя. Вычисление массы, объема, количества растворенного вещества или растворителя по определенной концентрации растворов. Определение эмпирической и молекулярной формул веществ по данным об их количественном составе, а также по продуктам сгорания.</p> <p>Задачи экологического содержания; задачи с межпредметным содержанием.</p> <p>Комбинированные задачи. Расчетные задачи с производственным содержанием. Задачи при изучении органической химии. Задачи повышенной сложности; олимпиадные задачи; задачи при изучении факультативных курсов.</p>		
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате изучения дисциплины студент должен</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов;</li> </ul> </li> <li>• <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средств обучения;</li> <li>- использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средств обучения;</li> <li>- использовать научную терминологию;</li> </ul> </li> <li>• <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими и психолого-педагогическими основами управления обучением химии;</li> <li>- основными понятиями химии;</li> <li>- навыками поиска и обработки информации;</li> </ul> </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>8 семестр</b></p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	22	22
	Лекции	10	10
	Практические занятия (ПЗ)	10	10
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	50	50

<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><a href="http://anchem.ru">http:// anchem.ru</a></p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p><b>Теоретический курс</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции</li> <li>- варианты заданий для контрольных работ</li> <li>- вопросы для собеседования</li> <li>- вопросы для зачета</li> </ul>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>собеседование, контрольные работы.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Зачет</p>

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины «Теоретические основы неорганической химии»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение студентами основных понятий и законов химии;</li><li>- освоение основного материала по строению атомов, химической связи и закономерностям, связанным с периодическим законом и периодической системой элементов Д. И. Менделеева.</li><li>- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов.</li><li>- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» относится вариативной части к дисциплинам по выбору; изучается в 8 семестре. Основой для ее освоения являются знания, получаемые в процессе изучения дисциплин базовой части «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия».
<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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11).</li></ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<b>3. Введение</b> <p>Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Мольная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон эквивалентов.</p> <b>4. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель.</b>

Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны. Протонно-нейтронная теория строения ядра.

Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции.

Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правило Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме.

Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда.

Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек.

## **5. Химическая связь**

Понятие химической связи. Кривые изменения энергии при образовании связи. Природа химической связи. Количественные характеристики связи. Тип связи. Валентные и межмолекулярные связи.

Ковалентная связь. Два метода объяснения ковалентной связи. Основные положения метода валентных связей (ВС). Полярность связи. Неполарные и полярные молекулы. Дипольный момент и характеристики степени полярности связи. Типы гибридизаций атомных орбиталей, направленность химической связи, геометрическая конфигурация молекул.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи. Одинарные, двойные и тройные связи. Ненасыщаемость связи. Энергия связи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие молекулярные орбитали;  $\sigma$ - и  $\pi$ - молекулярные орбитали. Схемы молекулярных орбиталей двухатомных гомоядерных, гетероядерных и многоатомных молекул. Порядок связи. Магнитные свойства молекул. Сравнение методов ВС и ММО.

Ионная связь. Критерий образования ионной связи. Ненасыщаемость связи. Кристаллическое состояние ионных соединений. Ненаправленность связи. Энергия связи.

Межмолекулярные связи. Водородная связь.

## **6. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.

Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона.



Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги.

s-, p-, d-, f- элементы.

Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств одготипных соединений.

Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.

### **5. Начала химической термодинамики**

Основные понятия химической термодинамики: система, параметры состояния, работа, энергия, теплота.

Внутренняя энергия, и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Термохимические циклы. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Уравнение Кирхгофа. Энергия химической связи.

Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

### **6. Кинетика и механизм химических реакций**

Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости, ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации (действительная и кажущаяся). Понятие о теории активных соударений, активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные (Н.Н.Семенов) и колебательные (Б.П.Белоусов, А.М.Жаботинский) реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Аутокатализ. Кинетический вывод закона действующих масс. Формальная кинетика, кинетические уравнения для односторонних реакций I и II порядка.

Ингибиторы и ингибирование. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций. Механизмы

реакций с участием органических соединений.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Кинетический и термодинамический подходы к описанию химического равновесия.

Константа химического равновесия и различные способы ее выражения. Связь константы химического равновесия со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле Шателье.

Влияние среды на протекание химических реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

## 7. Растворы

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и, концентрированные и разбавленные. Зависимость растворимости от температуры. Растворы идеальные и реальные.

Раствор как фаза переменного состава. Понятие о фазовых диаграммах, компонентах, фазах, степенях свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем на примере диаграммы состояний воды.

Понятие о коллоидных растворах.

Коллигативные свойства растворов не электролитов и электролитов. Давление пара бинарных растворов. Законы Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант Гоффа для растворов не электролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.

Процесс замерзания воды и водных растворов. Криогидрат и криогидратная точка. Выветривание кристаллогидратов солей. Расплавление обезвоженных солей во влажной атмосфере.

Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.

Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Гидролиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза. Степень гидролиза.

Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

Знания, умения и

В результате изучения дисциплины студент должен

<p><b>навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;</li> <li>• Основные типы химических связей;</li> <li>• Основы современной теории строения атома;</li> <li>• Теорию комплексных соединений;</li> <li>• Основы энергетике и кинетики химических процессов;</li> <li>• Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;</li> <li>• Основы электролитических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;</li> <li>• Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;</li> <li>• Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;</li> <li>• Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;</li> <li>• Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</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> <table border="1" data-bbox="550 1503 1038 1883"> <tr> <td></td> <td><b>Всего часов</b></td> <td><b>8 семестр</b></td> </tr> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td>144</td> <td>144</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td>32</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа (СРС)</td> <td>76</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>36</td> <td>36</td> </tr> </table>		<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	32	32	Лекции	20	20	Практические занятия	10	10	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	76	76	Контроль	36	36	
	<b>Всего часов</b>	<b>8 семестр</b>																								
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																								
Аудиторные занятия	32	32																								
Лекции	20	20																								
Практические занятия	10	10																								
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																								
Самостоятельная работа (СРС)	76	76																								
Контроль	36	36																								
<p><b>Используемые ресурсы информационно-теле-коммуникационно</b></p>	<p><b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</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></p>																									

<p><b>й сети «Internet», инфор-мационные техноло-гии, программные средства и информа-ционно- справочные системы</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <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. ChemSoft 2004</li> </ol> <p style="text-align: center;"><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: презентации.</li> <li>2. Контрольные тесты.</li> <li>3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.</li> <li>4. Таблицы.</li> <li>5. Варианты заданий для контрольных работ.</li> <li>6. Варианты заданий для самостоятельных работ.</li> </ol>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные и самостоятельные работы, коллоквиумы.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>экзамен</p>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химия координационных соединений»

Направление подготовки бакалавров: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

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

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями изучения дисциплины «Химия координационных соединений» являются:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассмотрение основных понятий химии координационных соединений;</li><li>- изучение представителей отдельных классов координационных соединений, их номенклатуры, параметров химического связывания в молекулах, их геометрической конфигурации, видов изомерии;</li><li>- ознакомление с основными физико-химическими методами исследования строения и свойств координационных соединений, методиками их синтеза, очистки и идентификации;</li><li>- освоение и углубление знаний по термодинамическому и кинетическому описанию реакций комплексных частиц;</li><li>- формирование представлений об использовании координационных соединений в различных областях человеческой жизни.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Дисциплина «Химия координационных соединений» относится вариативной части дисциплинам по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 8 семестре.</p> <p>Химия координационных соединений, как самостоятельное научное направление, является важной составной частью химической науки. Ее результаты и достижения оказывают существенное влияние на развитие и решение как фундаментальных, так и практических задач общества и используются во многих сферах жизнедеятельности человечества: в промышленном и сельскохозяйственном производствах, в решении экологических задач, в медицине, в пищевой промышленности. Теоретический арсенал химии координационных соединений и сами координационные соединения широко используются практически во всех отраслях химической науки: аналитической и органической химии, биохимии, катализе, электрохимии, фотохимии, теории растворов и т.д. В связи с этим развитие теоретического и экспериментального базиса химии координационных соединений как междисциплинарной науки имеет общехимическое и, в целом, общенаучное значение.</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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</li> <li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li> <li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11).</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p><b>1. Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.</b></p> <p>Краткая история развития химии координационных соединений. Общие сведения и понятия о координационных соединениях. Центральный атом – комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационные сферы. Степень окисления и координационное число центральных ионов. Дентатность лигандов. Диссоциация в растворах комплексных частиц. Классификация и правила номенклатуры координационных соединений. Детальные, полные и сокращенные формулы координационных соединений. Особенности комплексообразования в различных агрегатных состояниях (твердая, жидкая и газовая фазы). Модельные подходы к объяснению параметров химического связывания в координационных соединениях. Электростатический подход: модель мультипольных взаимодействий и концепция электронейтральности. Теория кристаллического поля. Объяснение спектральных и магнитных свойств комплексов. Проблема стабилизации состояний окисления комплексообразователей. Эффект Яна-Теллера. Метод валентных связей. Низко- и высокоспиновые комплексы. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Теория поля лигандов как развитие теории кристаллического поля. Анализ возможностей и ограничений применения подходов к описанию химической связи в комплексных частицах.</p> <p><b>2. Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.</b></p> <p>Обзорный анализ комплексообразующих свойств элементов 1 – 8 групп Периодической системы: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов. Щелочные и щелочно-земельные металлы как комплексообразователи. Типы образуемых комплексов и их устойчивость. Координационные соединения р-элементов. Особенности комплексообразования редкоземельных элементов (РЗЭ). Закономерности изменения</p>

устойчивости и строения координационных соединений в ряду РЗЭ, роль "лантаноидного" сжатия. Общая классификация лигандов. Лиганды молекулярных комплексов: атомы, ионы, дигомо-, полигомо- и гетероядерные неорганические молекулы, органические соединения. Амбидентатность лигандов. Хелатные лиганды, понятие о хелатном и полихелатном эффектах. Макроциклические лиганды, их классификация по Яцимирскому. Макроциклический эффект. Лиганды комплексов с многоцентровыми координационными связями. Лиганды ди- и полиядерных комплексов. Молекулы растворителей как лиганды сольваток комплексов. Донорная сила растворителей.

Типы изомерии координационных соединений: гидратная, ионизационная, координационная (в т.ч. координационная полимерия), структурная, изомерия связи, геометрическая, оптическая и конформационная. Влияние типа изомерии координационного соединения на его физико-химические свойства.

### **3. Термодинамика комплексообразования. Физико-химические методы в координационной химии**

Термодинамические характеристики реакций комплексообразования, их взаимосвязь. Константы устойчивости координационных соединений. Методы стандартизации термодинамических параметров комплексообразования. Расчеты равновесий комплексообразования. Основные факторы, влияющие на устойчивость комплексов. Ряд Ирвинга-Уильямса для изохорно-изозарядных ионов. Температурные зависимости констант устойчивости как отражение ковалентного и электростатического вкладов в координационную связь. Закономерности изменения последовательных констант устойчивости (статистическая и "химическая" компоненты, влияние природы лиганда, спинового состояния, гибридизации). Термодинамика хелатного, полихелатного и макроциклического эффектов. Влияние растворителя как среды и химического реагента на комплексообразование.

Общая стратегия применения физико-химических методов в координационной химии. Дифракционные методы (рентгенография, электронография, нейтронография). Спектроскопические методы (ЯМР, ЭПР, ЯКР, КР,  $\gamma$ -резонансная, абсорбционная в широком диапазоне длин волн (от УФ до радиочастотной и др.)). Электрохимические методы (потенциометрия, полярография). Экстракционные методы. Калориметрические методы, в т.ч. методы термического анализа. Исследования растворимости. Ионообменные методы. Компьютерное моделирование.

	<p style="text-align: center;"><b>4. Синтез и реакционная способность координационных соединений</b></p> <p>Стратегия синтеза координационных соединений. Прямые и косвенные пути синтеза. Термодинамически и кинетически контролируемые реакции синтеза. Примеры синтеза координационных соединений с монодентатными, хелатными и макроциклическими лигандами. Особенности синтеза полиядерных соединений. Темплатный синтез комплексных частиц. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц. "Генеалогический" синтез.</p> <p>Классификация реакций комплексных частиц. Формальная кинетика описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений. Механизмы реакций замещения лигандов. Особенности термоллиза комплексных частиц. Эффекты транс-влияния в квадратных и октаэдрических комплексах.</p> <p><b>5. Прикладные аспекты химии координационных соединений</b></p> <p>Координационные соединения в живых организмах. Биометаллы, их краткая характеристика. Понятие о биокоординационной химии. Биоккомплексы и биокластеры. Биоккомплексы с анионами неорганических кислот. Биоккомплексы с аминокислотами и белками. Биоккомплексы с порфиринами. Токсичность металлов: роль комплексообразования.</p> <p>Основные аспекты применения координационных соединений. Комплексные соединения платины как противоопухолевые препараты. Проблемы разработки лекарственных форм на их основе. Применение летучих координационных соединений в технологии получения материалов из газовой фазы (MOCVD). Основные разновидности материалов, получаемых по технологии CVD. Перспективы применения гетероядерных соединений при синтезе многокомпонентных материалов. Особенности различных способов перевода комплексных соединений в пар, выбор оптимального способа в соответствии с природой комплекса. Комплексы в гальванотехнике, аналитической химии и др. областях.</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>• основные понятия химии координационных соединений;</li> <li>• номенклатуру и изомерию комплексных</li> </ul>



	<p>соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности комплексообразования в различных агрегатных состояниях;</li> <li>• теорию координационных соединений;</li> <li>• физико-химические методы исследования строения и свойств, методики их синтеза, очистки и идентификации;</li> <li>• о возможности применения термодинамического и кинетического подходов к описанию реакций комплексных частиц;</li> <li>• об использовании координационных соединений в различных областях человеческой жизни.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении лекций и других учебно-научных источников информации;</li> <li>• свободно и грамотно излагать теоретический материал по основным вопросам химии координационных соединений;</li> <li>• использовать современные физико-химические подходы, приемы и методы для изучения особенностей протекания реакций комплексных частиц;</li> <li>• использовать полученные знания для постановки, проведения и интерпретации результатов экспериментальной работы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;</li> <li>• умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;</li> <li>• методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории;</li> <li>• физико-химическими методами исследования строения и свойств;</li> <li>• методикой синтеза, очистки и идентификации комплексных соединений.</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>8 семестр</b></p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>32</p>	<p>32</p>
	<p>Лекции</p>	<p>20</p>	<p>20</p>
	<p>Практические занятия</p>	<p>10</p>	<p>10</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>76</p>	<p>76</p>
	<p>Контроль</p>	<p>36</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> <p>Любые поисковые системы, научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b></p> <p>Для реализации данной дисциплины необходимо наличие лекционной аудитории оснащенной мультимедийным оборудованием. В библиотеке имеется необходимая для самостоятельной работы студентов литература и компьютеры, оснащенные выходом в Интернет.</p>
<p><b>Формы текущего и рубежного контроля</b></p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиум.</p>
<p><b>Формы промежуточного контроля</b></p>	<p>Экзамен</p>

## Аннотация

### рабочей программы «Учебная практика - по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями учебной 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 бакалавриата</b>	<p>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.У.1) относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)» 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 «Педагогической практики», «Преддипломной практики», а также является основой для успешного написания и защиты дипломной работы.</p>

<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);</li> <li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li> <li>- способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);</li> <li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);</li> <li>- владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);</li> <li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11);</li> <li>- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);</li> </ul>
<p><b>Содержание дисциплины</b></p>	<p>Изучение научной литературы, пособий, рекомендаций по практике. Подбор, оценка методического материала для работы. Работа 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 прохождения практики</b></p>	<p><b>В результате прохождения практики студент должен 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</li> </ul>

	<p>безопасности;</p> <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 физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности;</li> <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 прохождении 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 «Химико-технологическая практика»**  
**(по закреплению умений и опыта профессиональной деятельности)**  
**Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»»**

**Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.**

**Кафедра химии**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<b>Целями химико-технологической практики 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>– закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения;</li><li>– ознакомление с реальным технологическим процессом;</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 бакалавриата</b>	<p>Химико-технологическая практика (Б2.П.1) относится к блоку Б2 «Практики», в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Бакалавр химии» и является обязательной.</p> <p>Химико-технологическая практика – это особый вид учебной работы, направленной на закрепление теоретических и практических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков по избранной специальности.</p> <p>Практика базируется на освоении базовых и вариативных дисциплин профессионального цикла «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Физические методы исследования», «Безопасность жизнедеятельности», «Математические методы моделирования в химии», «Химическая технология».</p>
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>В результате прохождения химико-технологической практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);</li><li>- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);</li><li>- владение навыками представления полученных результатов в</li></ul>

	<p>виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);</li> <li>- способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10);</li> <li>- способностью принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12);</li> <li>- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).</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, ведению дневника практики, формы аттестации и т.д.) с выдачей индивидуальных заданий на практику, направления на практику, журнала и договора.</p> <p>Производственный инструктаж на предприятии.</p> <p>Ознакомление с материально-технической базой, спецификой функционирования, научно-техническими и производственными задачами конкретной базы практики.</p> <p>Овладение методами работы на производственном лабораторном оборудовании.</p> <p>Накопление, обработка и анализ полученной информации. Выполнение обучающимся индивидуальных заданий на практику. Анализ и систематизация результатов практики; визуализация результатов исследования.</p> <p>Подготовка отчета по практике, оформление отчета, заполнение и проверка журнала руководителем практики от производства. Подведение итогов практики на месте ее прохождения. Сдача взятых материальных ценностей, литературы и т.д.</p> <p>Защита химико-технологической практики.</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе прохождения практики</b></p>	<p><b>В результате прохождения химико-технологической практики студент должен</b></p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пути оптимизации решения практической химической задачи с соблюдением экологических норм и использованием компьютерных технологий;</li> <li>- основные принципы и структуру химических производств;</li> <li>- источники химических загрязнений окружающей среды, последствия и контроль, а также методы предотвращения и очистки от них;</li> <li>- основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними.</li> </ul>



	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы экологизации производства при решении профессиональных задач;</li> <li>- понимать взаимосвязь химических, физических, технических особенностей производства и соответствующих энергетических и сырьевых затрат;</li> <li>- использовать положения нормативных правовых и локальных актов в целях организации производственного процесса;</li> <li>- формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическими методами исследования для решения конкретных химических задач;</li> <li>- методиками оценки расходования сырьевых и энергетических ресурсов производства;</li> <li>- методологией оценки рисков на химическом предприятии.</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 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная 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 <b>после</b> прохождения практики в виде публичной защиты, в присутствии комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Обучающему 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- телекоммуника-ционной 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 навыков»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации к.х.н., доцент Инаркиева З.И.

### Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью педагогической практики является приобретение студентами необходимых компетенций для самостоятельной педагогической работы, которая предусматривается государственным образовательным стандартом в качестве одной из основных областей профессиональной деятельности специалиста.
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	Педагогическая практика входит в цикл «Практики» (Б2.П.2) ОПОП. 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 педагогической практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);</li><li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li><li>- способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);</li><li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);</li><li>- владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11);</li> <li>- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);</li> </ul>
<b>Содержание дисциплины</b>	<p>Посещение заседания кафедры, знакомство с документацией образовательного процесса.</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>Тематическое 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 его сдача.</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе прохождения практики</b>	<p><b>В результате прохождения педагогической практики студент 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</li> </ul>

	<p>форм обучения.</p> <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>
<b>Форма и вид отчетности по итогам практики</b>	<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 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная 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>
<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> <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>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	отчет
<b>Формы промежуточного контроля</b>	дифференцированный зачет

## Аннотация

### рабочей программы «Преддипломная практика»

Направление подготовки: 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p><b>Целями преддипломной практики являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- закрепление полученных знаний студентов, формирование у них собственного стереотипа профессионального мышления, конструирования в сознании собственной картины состояния предприятия, учреждения и выработки делового проекта – конкретной формы собственного потенциала;</li><li>- закрепление и использование теоретических знаний, полученных студентом в процессе обучения в вузе, для анализа и решения различных проблем, возникающих в практической и профессиональной деятельности;</li><li>- овладение студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки специалиста;</li><li>- сбор практического материала для написания дипломной работы.</li><li>- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся;</li><li>- приобретение опыта самостоятельного проведения научного исследования;</li><li>- наработка экспериментального материала для написания дипломной работы.</li></ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</b>	<p>Преддипломная практика (Б2.П.3) относится к блоку Б2 «Практики» ОПОП и является обязательной.</p> <p>Преддипломная практика является основой для выполнения и написания дипломной работы..</p> <p>Практика базируется на освоении следующих дисциплин: «Неорганической химии», «Органической химии», «Физической химии», «Аналитической химии», «Квантовой химии», «Строения вещества», «Высокомолекулярных соединений», «Химических основ биологических процессов».</p> <p>Знания и умения, полученные обучающимися при изучении указанных дисциплин, а также в ходе химико-технологической практики по получению умений и опыта профессиональной деятельности, НИР и педагогической практики по получению навыков профессиональной деятельности, необходимы для грамотного проведения химического научного эксперимента, а также является основой для успешного написания и защиты дипломной работы. Они являются теоретической и практической основой научного исследования.</p>

<p><b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b></p>	<p><b>В результате прохождения преддипломной практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);</li> <li>- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);</li> </ul> </li> <li>- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4); <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);</li> </ul> </li> <li>- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6); <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);</li> </ul> </li> <li>- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8); <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);</li> <li>- способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10);</li> <li>- владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения (ПК-11);</li> <li>- способностью принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12);</li> <li>- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);</li> <li>- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).</li> </ul> </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</p>

	<p>и/или экспериментальные исследования.          Обработка и анализ полученной из эксперимента информации.          Составление отчета по преддипломной практике.          Подготовка и защита отчета по практике</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе прохождения практики</b></p>	<p><b>В результате прохождения преддипломной практики студент 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 экспериментальных результатов и представлении научной информации;</li> <li>- основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности;</li> <li>- основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности;</li> <li>- теоретические физико-химические основы химической термодинамики;</li> <li>- основные принципы работы современной научной аппаратуры;</li> <li>- структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы);</li> <li>- структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы);</li> <li>- основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания и опыт для реализации своего творческого потенциала;</li> <li>- применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных докладов;</li> <li>- использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу;</li> <li>- формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- логически верно, аргументированно и ясно выстраивать</li> </ul>

	<p>устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить наиболее эффективные решения научных проблем;</li> <li>- выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения;</li> <li>- анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы;</li> <li>- оценивать возможности, достоинства и недостатки различных методов анализа;</li> <li>- использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации;</li> <li>- оформить отчет с использованием новых информационных технологий.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с научными и образовательными порталами;</li> <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 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная 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 <b>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</p>



	обучающемуся оценку по пятибалльной системе.
<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>	<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>
<b>Формы текущего и рубежного контроля</b>	отчет
<b>Формы промежуточного контроля</b>	дифференцированный зачет