

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «История» включена в базовую часть дисциплин ОПОП. Дисциплина «История» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении отечественной и всеобщей истории. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплины «Философия».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2); - способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);
Содержание дисциплины	Тема 1. Введение в курс «История». Тема 2. Древняя Русь (Л-4, СЗ-2, СРС-4). Тема 3. Московское государство (XIV – XVII вв.). Тема 4. Россия в век модернизации и просвещения (XVIII в.). Тема 5. Российская империя в XIX столетии. Тема 6. Российская империя в начале XX в. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса (1914-1920 гг.). Тема 7. Советская Россия, СССР в году НЭПа и форсированного строительства социализма (1921-1941 гг.). Тема 8. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Тема 9. Советский Союз в 1945-1991 гг. Российская Федерация в 1992-2011 гг.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	В результате изучения дисциплины студент должен знать: - теоретические основы исторической науки, фундаментальные концепции и принципы, на которых они построены; - движущие силы и закономерности мирового исторического процесса;

	<ul style="list-style-type: none"> - главные события, явления и проблемы всемирной истории; - основные этапы, тенденции и особенности развития мирового исторического процесса; - хронологию, основные понятия, определения, термины и ведущие мировоззренческие идеи курса; - - основные труды крупнейших отечественных и зарубежных историков, о школы и современные концепции в историографии; <p style="text-align: center;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и обосновывать значимость исторических знаний для анализа и объективной оценки фактов и явлений мировой истории; - определять связь исторических знаний со спецификой и основными сферами деятельности; - извлекать уроки из истории и делать самостоятельные выводы по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с исторической картой, научной литературой, написания рефератов, докладов, выполнения контрольных работ и тестовых заданий; - аргументацией ведения дискуссии и полемики. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	54	56
	Лекции	34	36
	Практические занятия	18	18
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	52
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p style="text-align: center;">www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.		
Формы промежуточного контроля	зачет		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Философия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации к.ф.н., доцент Акиева Х.М.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Философия» являются: <ul style="list-style-type: none">- 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;- овладение базовыми принципами и приемами философского познания;- введение их в круг философских проблем;- выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Философия» включена в базовую часть дисциплин; изучается в 4 семестре. 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».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5).
Содержание дисциплины	Философия: предмет, задачи, функции. Роль философии в системе наук. Философия эпохи античности. Учение о бытии. Философия Платона. Диалектика. Космология. Этика. Философия Аристотеля. Теория познания. Средневековая философия Европы. Патристика. Схоластика. Философия эпохи Возрождения (Ренессанса). Антропология и антропоцентризм. Философия Нового Времени (XVII-XVIII вв). Союз философии и науки: Ф.Бэкон, Р.Декарт, Б.Спиноза. Эмпирическая и рациональная эпистемология. Философия Т.Гоббса и И.Канта. Философия эпохи Просвещения. Французское просвещение: материализм и революционность. Философия XIX столетия. Идеализм И.Фихте, Ф.Шеллинга, романтизм Г.Гегеля. Философия науки: индуктивизм. Философия XX

	<p>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 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность философского мышления, этапы формирования и развития истории философии: школы, направления, концепции истории философии; - основные разделы философии: онтологию, гносеологию, эпистемологию, антропологию, социальную философию. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять основной круг философских проблем, логику формирования и развития философской мысли, раскрывать фундаментальные способы усвоения и осмысления ключевых философских проблем; - анализировать общее и особенное в характере и способах решения философских проблем, использовать полученные знания в изучении дисциплин естественно-научного цикла.

	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знанием основных концепций философии; - знанием ключевых понятий и способов осмысления и усвоения фундаментальной философской проблематики; - пониманием многообразия онтологических гносеологических, социально-философских, этических эстетических идей мыслителей и умением использовать их в анализе современной социокультурной ситуации в России и в мире; - знанием методологических принципов изучения философии; - навыками аргументации, ведения дискуссии и проблематики, работы с научной литературой. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>4 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>144</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>54</p>	<p>54</p>
	<p>Лекции</p>	<p>32</p>	<p>32</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>20</p>	<p>20</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>90</p>	<p>90</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Цифровая библиотека по философии http://filosof.historic.ru</u> 2. Философия– Библиотека Гумер http:// www.gumer.info/bogoslov Buks/Philos... 3. <u>Философия: Религия, Философы, Мировоззрение, Антропология . http:// www.sunhome.ru/philosophy</u> 4. <u>Философия.ру - библиотека философии и религии http:// filosofia.ru</u> 5. Философия: студенту, аспиранту, философу http:// www.philosoff.ru 6. <u>Философия онлайн http:// www.filosofi-online.ru</u> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет с оценкой</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения учебной дисциплины «Иностранный язык» являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование и развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях бытового и профессионального общения;- развитие у студентов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления бытовой и профессиональной коммуникации на английском языке.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	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 в специалитете способствует его дальнейшему совершенствованию в магистратуре и аспирантуре, а также успешной карьере в бизнесе и профессиональной области.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);
Содержание дисциплины	Модуль №1 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. 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. Буквосочетания wa, wh. Повелительное наклонение (

	<p>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>Модуль № 2. 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. Объектный падеж местоимений. Буквосочетания au, eu. 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>Модули №№ 3-4. 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. Причастие II. The Present Perfect Tense. Модальный глагол 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности устной и письменной коммуникации; - правила фонетики - аудиовизуальных технологий обучения; дидактические принципы построения учебных пособий; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в многообразии коммуникативных ситуаций; - использовать формы и виды устной и письменной коммуникации на английском языке в учебной и профессиональной деятельности; - 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; - работать с разноплановыми источниками;

	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; - делать сообщения и выстраивать монолог-описание, 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. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 																																			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Вид учебной работы</th> <th>Всего часов</th> <th>1 семестр</th> <th>2 семестр</th> <th>3 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td>360</td> <td>108</td> <td>108</td> <td>144</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Аудиторные занятия</td> <td>122</td> <td>36</td> <td>36</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Практические занятия (ПЗ)</td> <td>116</td> <td>34</td> <td>34</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Самостоятельная работа</td> <td>211</td> <td>72</td> <td>72</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Контроль</td> <td>27</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	360	108	108	144	Аудиторные занятия	122	36	36	50	Практические занятия (ПЗ)	116	34	34	48	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2	Самостоятельная работа	211	72	72	67	Контроль	27	-	-	27
Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр																																
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	108	144																																
Аудиторные занятия	122	36	36	50																																
Практические занятия (ПЗ)	116	34	34	48																																
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2																																
Самостоятельная работа	211	72	72	67																																
Контроль	27	-	-	27																																
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p> http://www.biblioclub.ru http://www.dlib.eastview.com http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_British_Isles; WWW.WINDOWV.edu.ru WWW.elibrary.ru WWW.biblioclub.ru http://linguaeterna.com/ru/lexi.php http://www.languages-study. </p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p>																																			

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Лекции: презентации. 2) Контрольные тесты. 3) Вопросы для проведения коллоквиумов. 4) Варианты заданий для контрольных работ.
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.
Формы промежуточного контроля	2 семестр - зачет, 3 семестр – экзамен.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экономика региона и России»
Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»
Составитель аннотации к.э.н., доцент Орцханова М.А.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	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
Место дисциплины в структуре ООП специалитета	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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5).
Содержание дисциплины	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

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p align="center">В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия региональной экономики; - основные положения, категории и методы исследования региональной экономики; - систему законов и факторов социально-экономического развития регионов; - организационные формы и структуры многоукладной региональной экономики; - институциональные и правовые основы регулирования регионального развития. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать территориальную дифференциацию уровней социально-экономического развития; - осуществлять типологию субъектов РФ по различным признакам; - анализировать конкурентные позиции территориально-отраслевой структуры экономики России. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки отдельных программ социально-экономического развития региона, ориентированных на стратегические задачи региональной политики. - методологией территориальной организации национальной экономики; - навыками по анализу источников формирования доходов региона и основных направлений их использования. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p align="center">72</p>	<p align="center">72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p align="center">42</p>	<p align="center">42</p>
	<p>Лекции</p>	<p align="center">20</p>	<p align="center">20</p>
	<p>Практические занятия</p>	<p align="center">20</p>	<p align="center">20</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p align="center">2</p>	<p align="center">2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов (СРС)</p>	<p align="center">30</p>	<p align="center">30</p>

<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/. 2. Журнал «Региональная экономика: теория и практика» Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.fin-izdat.ru/journal/region/. 3. Журнал «Экономика региона» Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.uiec.ru/zhurnal_yekonomika_regiona/o_zhurnale/; 4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.garant.ru/. 5. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU; 6. Полпред (www.polpred.com). 7. Электронная библиотека. Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://bibliotekar.ru/economicheskaya-teoriya/71.htm. <p align="center">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История и методология химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «История и методология химии» являются: - 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «История и методология химии» входит в базовую часть дисциплин и изучается в 9-ом семестре. Основой для ее освоения являются знания, полученные в процессе изучения дисциплин базовой части ОПОП «История», «Философия», а также базовых дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7); - способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); - владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	1. Научные подходы к рассмотрению истории химии. Специфика истории химии, ее связь с гуманитарными и естественнонаучными дисциплинами. Хронологический и концептуальный подходы к изучению истории химии. 2. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Представления натурфилософов Древнего мира о природе веществ. Алхимический период в истории химии. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе. Иатрохимия и

техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств.

3. Химия в XVII-XVIII веках.

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

4. Развитие химии в XIX веке.

Открытие стехиометрических законов и их роль в создании химической атомистики. Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. Работы Дальтона, Берцелиуса, Авогадро. Развитие электрохимии. Работы Дэви и Фарадея. Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Вёлера, Кольбе, 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 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.

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.

Прогресс физических методов исследования

	<p>(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>6. Вопросы методологии химии.</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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей науки; - важнейшие события и переломные моменты в развитии химии; - основные концепции химии на различных этапах исторического развития науки; - систему подходов и методов, используемых в химических исследованиях. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с различными источниками информации 																							
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="596 1556 1102 1626">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1102 1556 1287 1626">Всего часов</th> <th data-bbox="1287 1556 1453 1626">9 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="596 1626 1102 1682">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1102 1626 1287 1682">108</td> <td data-bbox="1287 1626 1453 1682">108</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1682 1102 1738">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1102 1682 1287 1738">44</td> <td data-bbox="1287 1682 1453 1738">44</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1738 1102 1794">Лекции</td> <td data-bbox="1102 1738 1287 1794">20</td> <td data-bbox="1287 1738 1453 1794">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1794 1102 1850">Практические занятия</td> <td data-bbox="1102 1794 1287 1850">20</td> <td data-bbox="1287 1794 1453 1850">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1850 1102 1962">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1102 1850 1287 1962">2</td> <td data-bbox="1287 1850 1453 1962">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1962 1102 2018">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1102 1962 1287 2018">66</td> <td data-bbox="1287 1962 1453 2018">66</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	108	108	Аудиторные занятия	44	44	Лекции	20	20	Практические занятия	20	20	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	66	66		
Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр																						
Общая трудоемкость дисциплины	108	108																						
Аудиторные занятия	44	44																						
Лекции	20	20																						
Практические занятия	20	20																						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа (СРС)	66	66																						

<p>Используемые ресурсы информационно-теле-коммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Лекции читаются в аудитории, оборудованной аппаратурой для показа компьютерных презентаций. Используется комплект слайдов к лекционному курсу.</p>
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Математика»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Сагова М.С.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения учебной дисциплины «Математика» являются: <ul style="list-style-type: none">- ознакомление студентов-химиков с основами классической математики для более глубокого понимания других естественно-научных дисциплин, изучаемых студентами;- 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;- использование полученных знаний при математическом моделировании в химии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Дисциплина «Математика» включена в базовую часть дисциплин (Б1.Б.6) 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>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);- способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3);
Содержание дисциплины	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

	<p>функционального анализа.</p> <p>Элементы теории вероятностей. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Случайные процессы.</p>					
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления; - основные понятия и факты изучаемых математических теорий, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; - самостоятельно осваивать новые математические модели и методы для использования их в работе и научных исследованиях. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом и применять его для точных и приближенных (оценочных) вычислений; - способностью представлять числовые данные и результаты в виде наглядных графиков и диаграмм, показывающих основные закономерности; - умением самостоятельно пользоваться справочными материалами; - навыками практического использования базовых знаний и методов математики. 					
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1 семестр</p>	<p>2 семестр</p>	<p>3 семестр</p>	<p>4 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	576	144	144	144	144
	Аудиторные занятия	244	56	54	66	68
	Лекции	102	20	18	32	32
	Практические занятия (ПЗ)	134	34	34	32	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
	Самостоятельная работа	278	88	63	78	49

	Контроль	54	-	27	-	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>1. Научная электронная библиотека http://e-library.ru</p> <p>2. EgWorld: учебная физико-математическая библиотека, http://egworld/ipmnet/ru/ru/library.htm;</p> <p>3. Электронная библиотека диссертаций РГБ http://diss.rsl.ru</p> <p>4. Университетская библиотека онлайн http://www.biblioclub.ru</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>					
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты					
Формы промежуточного контроля	1, 3 семестры - зачет, 2,4 семестры – экзамен					

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физика»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ст.преп. Евлоев А.В.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения учебной дисциплины «Физика» являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование у студентов способности выявлять естественнонаучную сущность проблем в ходе профессиональной деятельности и привлекать физико-математический аппарат для его решения;- практическое использование фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики) при объяснении результатов химических экспериментов.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Дисциплина «Физика» включена в базовую часть дисциплин 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>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3);- владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);
Содержание дисциплины	<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</p>

	<p>электрический ток. Магнитостатика в вакууме. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Волновая природа света. Фотометрия. Геометрическая оптика. Теория излучения света. Дисперсия света. Поляризация света при отражении и преломлении. Кристаллооптика. Интерференция света. Дифракция света. Рассеяние света. Спектральный анализ. Квантовая оптика. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектральные серии и уровни энергий водородного атома. Волновые свойства микрочастиц. Основы квантовой механики. Элементы квантовой физики атомов. Элементы квантовой физики молекул. Атомное ядро и изотопы.</p>					
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику и оптику, основы квантовой механики и использовать полученные знания при объяснении результатов химических экспериментов; - основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические знания при планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций; - решать типовые задачи по основным разделам дисциплины; - применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; - основными методами постановки физического эксперимента, исследования и решения задач. 					
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего</p>	<p>1 семест</p>	<p>2 семест</p>	<p>3 семест</p>	<p>4 семест</p>

		часо в	р	р	р	р
	Общая трудоемкость дисциплины	540	108	108	144	180
	Аудиторные занятия	276	56	54	66	100
	Лекции	102	20	18	32	32
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	166	34	34	32	66
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
	Самостоятельная работа	210	52	54	51	53
	Контроль	54	-	-	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>1. Электронная библиотечная система ООО «Политехресурс» «Консультант студента». – www.studentlibrary.ru</p> <p>2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - www.e.lanbook.com.</p> <p>3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - http://elibrary.ru.</p> <p>4. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» - http://dlib.castview.com/</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>					
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.					
Формы промежуточного контроля	во 2-ом семестре зачет с оценкой, в 4-ом экзамен					

рабочей программы учебной дисциплины «Информатика»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ассистент Хочубарова Л.Б.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения учебной дисциплины «Информатика» является формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области использования традиционных и инновационных средств профессиональной деятельности, способов организации информационной образовательной среды.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Информатика» включена в базовую часть дисциплин. Освоение дисциплины «Информатика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла, прохождения профессиональной практики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: -способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); -способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3); -способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	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 ЭВМ и вычислительных систем (ВС). Понятие архитектуры и структуры ЭВМ и ВС. Запоминающие устройства: классификация, принцип работы, основные характеристики. Организация и классификация программного обеспечения. Виды программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Архиваторы. Архивация данных. Методы сжатия информации. Моделирование как метод познания. Классификация и

	<p>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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы информатики и пользования вычислительной техникой; - основы информационных технологий (устройство компьютеров, операционные системы, пакеты прикладных программ). <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа результатов эксперимента и подготовки научных публикаций; - разрабатывать простейшие алгоритмы и программные коды обработки данных; - создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет; - применять навыки и умения в этой области для решения экспериментально-практических задач в области наук о материалах. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий; - навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях; - способностью использовать информационные и программные ресурсы для решения профессиональных задач. 																																			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="603 1585 1037 1659">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1043 1585 1193 1659">Всего часов</th> <th data-bbox="1200 1585 1337 1659">1 семестр</th> <th data-bbox="1343 1585 1484 1659">2 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="603 1659 1037 1733">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1043 1659 1193 1733">288</td> <td data-bbox="1200 1659 1337 1733">144</td> <td data-bbox="1343 1659 1484 1733">144</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1733 1037 1771">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1043 1733 1193 1771">110</td> <td data-bbox="1200 1733 1337 1771">56</td> <td data-bbox="1343 1733 1484 1771">54</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1771 1037 1809">Лекции</td> <td data-bbox="1043 1771 1193 1809">38</td> <td data-bbox="1200 1771 1337 1809">20</td> <td data-bbox="1343 1771 1484 1809">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1809 1037 1848">Лабораторные занятия (ЛЗ)</td> <td data-bbox="1043 1809 1193 1848">68</td> <td data-bbox="1200 1809 1337 1848">34</td> <td data-bbox="1343 1809 1484 1848">34</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1848 1037 1921">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1043 1848 1193 1921">4</td> <td data-bbox="1200 1848 1337 1921">2</td> <td data-bbox="1343 1848 1484 1921">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1921 1037 1995">Самостоятельная работа студентов (СРС)</td> <td data-bbox="1043 1921 1193 1995">151</td> <td data-bbox="1200 1921 1337 1995">88</td> <td data-bbox="1343 1921 1484 1995">63</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1995 1037 2033">Контроль</td> <td data-bbox="1043 1995 1193 2033">27</td> <td data-bbox="1200 1995 1337 2033">-</td> <td data-bbox="1343 1995 1484 2033">27</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144	Аудиторные занятия	110	56	54	Лекции	38	20	18	Лабораторные занятия (ЛЗ)	68	34	34	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	151	88	63	Контроль	27	-	27			
Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр																																	
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144																																	
Аудиторные занятия	110	56	54																																	
Лекции	38	20	18																																	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	68	34	34																																	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2																																	
Самостоятельная работа студентов (СРС)	151	88	63																																	
Контроль	27	-	27																																	
<p>Используемые ресурсы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p>																																			

<p>информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>1. Информационно-правовой портал Гарант – http://www.garant.ru 2. Российская государственная библиотека – http://www.rsl.ru 3. СПС Консультант Плюс – http://www.consultant.ru 4. Электронная библиотека Elibrary – http://elibrary.ru 5. Электронно-библиотечная система "Знаниум" – http://znanium.com 6. Электронно-библиотечная система IPRbooks – http://iprbookshop.ru</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции: презентации. 2. Контрольные тесты. 3. Вопросы для проведения коллоквиумов. 4. Варианты заданий для контрольных работ. 5.
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>экзамен во 2-ом семестре</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Строение вещества»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Строение вещества» являются: <ul style="list-style-type: none">- изучение студентами теоретических основ современных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов, природе химической связи;- изучение современных теоретических представлений экспериментальных методов исследования в области строения вещества, необходимых для эффективного освоения программы курса.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Курс «Строение вещества» входит в базовую часть дисциплин и изучается в 5 семестре.</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>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7);
Содержание дисциплины	Разделы: <ol style="list-style-type: none">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 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 σ -орбитали. МО координационных соединений с лигандами, имеющими σ - и π -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-, арахно-, 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 тетраординированных 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.

12. Различные формы потенциальных функций для парных межмолекулярных взаимодействий. Специфические межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь, ее типы. Клатраты. Классификация клатратов. Понятие о супрамолекулярной химии.

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.

14. Строение мезофаз. Методы изучения структуры мезофаз. пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематики, смектики, холестерики, дискотики).

15. Строение кристаллов. Кристаллическая решетка и

	<p>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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теоретической и прикладной химии; - основные положения курса «Общая и неорганическая химия». - основу теорий МО; - основные типы взаимодействий в веществе. • Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - использовать научную терминологию; - применять различные теории для решения поставленной задачи; - изображать структуру различных веществ; - составлять формулу по названию и название по структурной формуле; - объяснять на качественном уровне взаимосвязь строения и свойств молекул. • Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - пространственным мышлением; - основными понятиями химии; - навыками поиска и обработки информации; - представлениями о химических взаимодействиях. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>5 семестр</p>

	Общая трудоемкость дисциплины	216	216
	Аудиторные занятия	104	104
	Лекции	34	34
	Практические занятия (ПЗ)	68	68
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	76	76
	Контроль	36	36
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ 2. http://www.chemport.ru/?cid=29 3. http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm 4. http://jarosh.by.ru/science.shtml 5. http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и компьютер; 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, вопросы коллоквиумов		
Формы промежуточного контроля	экзамен		

рабочей программы учебной дисциплины «Вычислительные методы в химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ассистент Хочубарова Л.Б.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Вычислительные методы в химии» является целью научить обучающихся использовать математические модели для решения физико-химических задач, направленных на обладание общекультурными и профессиональными компетенциями, необходимыми для подготовки к профессиональной деятельности.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Вычислительные методы в химии» включена в базовую часть дисциплин основной образовательной программы. Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Математика», «Информатика». Знания, полученные при изучении курса, используются при освоении других дисциплин, а также являются необходимой основой для прохождения всех видов практик.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3); - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и вычислительных средств с учетом основных требования информационной безопасности (ОПК-4); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	Введение. Программирование. Интерпретация и трансляция текста программы. Языки низкого и высокого уровня. Типы величин. Константы и переменные. Массивы переменных. Арифметические выражения. Порядок выполнения арифметических операций. Структура программы. Логические выражения. Операторы: присвоения значения переменной, ввода и вывода значений, организации циклов и разветвлений. Процедуры и функции. Особенности выполнения вычислений на ЭВМ. Формальные и фактические параметры. Параметры-значения и параметры-переменные. Локальные и глобальные переменные. Элементы численных методов и математического

	<p>моделирования. Математическая модель. Эмпирические, феноменологические и детальные модели. Параметры модели. Особенности численного (компьютерного) моделирования. Виды и цели математического моделирования.</p> <p>Решение химических задач с использованием численных методов и программирования.</p>			
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения расчетных методов в химии; - программное обеспечение для квантово-химических расчетов; - методы квантово-химических расчетов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать молекулярные модели; - осуществлять выбор оптимального метода для расчета; - проводить квантово-химический расчет; - решать химические задачи с использованием численных методов и программирования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и методами программирования вычислительных процессов в среде Microsoft Excel, Pascal; - основными методами математической обработки информации; - навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; - базовыми программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами и организационными мерами и приемами антивирусной защиты. 			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>5 семестр</p>	<p>6 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	468	252	216
	Аудиторные занятия	196	104	92
	Лекции	70	34	36
	Практические занятия (ПЗ)	122	68	54
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	245	148	97
	Контроль	27	-	27
<p>Используемые ресурсы информационно-</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p>			

<p>телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>1. Chemkm.ru 2. Phychem.chimfak/rsu.ru 3. MavicaNet – многоязычный поисковый каталог по химии. 4. Alhimik.ru</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>1) Лекции: презентации. 2) Контрольные тесты. 3) Вопросы для проведения коллоквиумов. 4) Варианты заданий для контрольных работ.</p>
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>экзамен во 6-ом семестре</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Биология с основами экологии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Биология с основами экологии» являются: - 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; - ознакомление студентов с основными проблемами и отраслями современной биологии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Биология с основами экологии» включена в базовую часть дисциплин ОПОП. Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса «Биология с основами экологии» используются при изучении дисциплин «Химические основы биологических процессов», «Органическая химия».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);
Содержание дисциплины	Биология как наука. Предмет и методы ее исследования. Освоение основных методов изучения биологических объектов Молекулярный уровень организации жизни. Молекулярно-генетический уровень организации Усвоение организации и механизмов проявления свойств жизни на молекулярно-генетическом уровне жизни. Клеточный уровень организации жизни (функции клеточной мембраны). Изучение особенностей обмена веществ и энергии в клетках фотоавтотрофных и гетеротрофных организмов. 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. Надвидовой уровень организации жизни. Биоразнообразие – условие сохранения устойчивости экосистем.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p align="center">В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - положения клеточной теории, основные функции оргanelл клетки; особенности строения клеток прокариот и эукариот, сущность обмена веществ и превращения энергии, значение митоза и мейоза, закономерности наследственности и изменчивости, индивидуального развития; - 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; - специфику воздействия профессиональной деятельности на окружающую среду и ответственности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для доказательства единства 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; - проводить демонстрации генетических законов и объяснять их на основе современных знаний в области биологии; - использовать генетические знания при доказательстве единства живой природы, диалектического характера биологических явлений, всеобщей связи организмов в природе; - оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; - объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -современными исследовательскими методами в биологии и экологии; -навыками проведения эксперимента и обработки его результатов; оценки состояния окружающей среды, разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды. 			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1 семестр</p>	
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>144</p>	

	Аудиторные занятия	56	56
	Лекции	20	20
	Практические занятия	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов	16	88
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы		
	<p> http://www.ihcworld.com/protocol_database.htm http://imgen.bcm.tmc.edu/molgen/labs/bradley/protocol.htm http://baygenomics.ucsf.edu/protocols/ http://pingu.salk.edu/~sefton/Hyper_protocols/TableOfContentsT C.html http://www.cellbio.com/protocols.html http://www.hyclone.com/library/basicprotocols.htm http://homepages.gac.edu/~cellab/index-1.html http://www.ebioscience.com/ebioscience/bestprotocols.asp http://www.bioprotocol.com/protocolstools/index.jhtml http://www.research.umbc.edu/~jwolf/method2.htm </p>		
	Материально-техническое обеспечение дисциплины		
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Лекции: презентации. 2) Контрольные тесты. 3) Вопросы для проведения коллоквиумов. 4) Варианты заданий для контрольных работ. 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.		
Формы промежуточного контроля	зачет		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Неорганическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями изучения дисциплины «Неорганическая химия» являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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;- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов;- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов;- изучение способов получения химических элементов и их соединений; рассмотрение основных процессов, связанных с химическими превращениями элементов и их соединений в конкретных ситуациях;- выяснение возможных областей применения химических элементов и их соединений;- 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;- формирование у студентов специального типа химического мышления;- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.
<p>Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета</p>	<p>Дисциплина «Неорганическая химия» относится к базовой части дисциплин: изучается в 1,2, семестрах.</p> <p>Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины «Неорганическая химия»: математика, физика, биология.</p> <p>Изучение дисциплины «Неорганическая химия» дает основу для изучения последующих курсов химического профиля:</p> <ul style="list-style-type: none">- органическая химия (строение атомов и молекул, теория химической связи, кинетика химических процессов);- 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

	<p>биологически активных веществ и природных объектов, комплексообразование между молекулами биологически активных веществ и белками, а также ионами металлов).</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Раздел 1. Введение 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>Раздел 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель.</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</p>

электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

Раздел 3. Химическая связь

Понятие химической связи. Природа химической связи. Количественные характеристики 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. σ - и π - связи. Одинарные, двойные и тройные связи. Ненасыщаемость связи. Энергия связи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие молекулярные орбитали; σ - и π - 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. 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 дисперсионное 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 одготипных 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. 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 7. 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 газофазных, жидкофазных, твердофазных реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

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.

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. Основные типы фазовых диаграмм двухкомпонентных систем: системы с неограниченной растворимостью, эвтектические системы, системы, включающие конгруэнтно и инконгруэнтно плавящиеся химические соединения. 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. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.

4. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Уникальная инертность δPb . 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-A 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 XN_3 . Методы получения и основные свойства соединений XN_3 . Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имида, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2N_4 , их строение и свойства. Гидроксилламин. 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. Галогенокамплесы 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. Биядерные 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

рения.

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

	<p>соединений ртути (I).</p> <p>2. Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение.</p> <p>3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.</p> <p>4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность цинка. Аква- катионы и гидроксоанионы.</p> <p><i>Лантаноиды</i></p> <p>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> <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. Разнообразие 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен <u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений; • Основные типы химических связей; • Основы современной теории строения атома; • Теорию комплексных соединений; • Основы энергетики и кинетики химических процессов; • Теорию растворов неэлектролитов и электролитов; • Основы электролитических процессов; • Характеристику отдельных групп s-, p-, d- и f-элементов на основе строения их атомов; • Способы получения основных соединений химических

	<p>элементов, их свойства и области применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные принципы проведения конкретных химических экспериментов и обработку полученных результатов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями; • Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии; • Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов; • Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования; • Писать химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях; • Умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный; • Методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории. 			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1 семестр</p>	<p>2 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>396</p>	<p>216</p>	<p>180</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>196</p>	<p>86</p>	<p>110</p>
	<p>Лекции</p>	<p>70</p>	<p>34</p>	<p>36</p>
	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>122</p>	<p>50</p>	<p>72</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>4</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов (СРС)</p>	<p>119</p>	<p>76</p>	<p>43</p>
	<p>Контроль</p>	<p>81</p>	<p>54</p>	<p>27</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационно</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 			

<p>й сети «Internet», инфор-мационные технологии, программные средства и информационно- справочные системы</p>	<p>3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html 7. ChemSoft 2004</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции: презентации. 2. Контрольные тесты. 3. Список вопросов для проведения коллоквиумов. 4. Варианты заданий для контрольных работ. 5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, тематические зачеты, рефераты</p>
<p>Формы промежуточ- ного контроля</p>	<p>1, 2 семестры - экзамен</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является: 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается во 3,4 семестрах; логически связана со следующими дисциплинами: неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, физика, математика. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Химическая технология»; «Химический анализ объектов окружающей среды», «Химия окружающей среды».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	1. Введение 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.

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 (безэталоные) 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.

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.

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. Микрорентгенофлуориметрический 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.

Газовая хроматография. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газо-жидкостная хроматография. Сорбенты и носители, требования к ним. Механизм разделения. Схема газового хроматографа. Колонки. Детекторы, их чувствительность и селективность. Области применения газовой хроматографии.

Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии. Преимущества высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Схема жидкостного хроматографа. Насосы, колонки. Основные типы детекторов, их чувствительность и селективность.

Адсорбционная жидкостная хроматография. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты. Полярные и неполярные неподвижные фазы и принципы их выбора. Модифицированные силикагели как сорбенты. Подвижные фазы и принципы их выбора. Области применения адсорбционной жидкостной хроматографии.

Ионообменная хроматография. Строение и физико-

химические свойства ионообменников. Ионообменное равновесие. Селективность ионного обмена и факторы его определяющие. Области применения ионообменной хроматографии. Ионная хроматография как вариант высокоэффективной ионообменной хроматографии. Особенности строения и свойства сорбентов для ионной хроматографии. Одноколоночная и двухколоночная ионная хроматография, их преимущества и недостатки. Ионохроматографическое определение катионов и анионов. Ион-парная и лигандообменная хроматография. Общие принципы. Подвижные и неподвижные фазы. Области применения.

Эксклюзионная хроматография. Общие принципы метода. Подвижные и неподвижные фазы. Особенности механизма разделения. Определяемые вещества и области применения метода.

Плоскостная хроматография. Общие принципы разделения. Способы получения плоскостных хроматограмм. Реагенты для их проявления. *Бумажная хроматография.* Механизмы разделения. Подвижные фазы. Преимущества и недостатки. *Тонкослойная хроматография.* Механизмы разделения. Сорбенты и подвижные фазы. Области применения.

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.

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.

5.1. Потенциометрия

Прямая потенциометрия. Измерение потенциала. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды. Ионметрия. Классификация ионоселективных электродов. Характеристики ионоселективных электродов: электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Примеры практического применения ионметрии. Определение рН, ионов щелочных металлов, галогенид-ионов.

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

Примеры практического применения. Титрование фосфорной, смесей соляной и борной, соляной и уксусной кислот в водно-органических средах. Определение иодидов и хлоридов при совместном присутствии.

5.2. Кулонометрия

Теоретические основы метода. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометрия при постоянном токе и постоянном потенциале. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования по сравнению с другими титриметрическими методами.

Примеры практического применения. Определение малых количеств кислоты и щелочи, тиосульфата натрия, окислителей-ионов металлов.

5.3. Вольтамперометрия

Индикаторные электроды. Классификация вольтамперометрических методов. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Предельный диффузионный ток. Полярография. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны Ильковича - Гейровского. Потенциал полуволны. Идентификация и определение неорганических и органических соединений. Современные виды вольтамперометрии: прямая и инверсионная, переменноточковая; хроноамперометрия с линейной разверткой (осциллография). Преимущества и ограничения по сравнению с классической полярографией.

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

Примеры практического применения вольтамперометрических методов и амперометрического титрования. Снятие и расшифровка полярограммы индивидуального деполаризатора - иона металла. Снятие полярографического спектра. Определение концентрации веществ методов градуировочного графика и

методом добавок с использованием классической, осциллографической, переменного тока вольтамперометрии. Амперометрическое титрование цинка и бихромата калия. Сравнительная характеристика чувствительности и избирательности, областей применения электрохимических методов.

5. Спектроскопические методы анализа

Спектр электромагнитного излучения. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние. Классификация спектроскопических методов по энергии. Классификация спектроскопических методов на основе спектра электромагнитного излучения: атомная, молекулярная, абсорбционная, эмиссионная спектроскопия.

Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Энергетические переходы. Правила отбора. Законы испускания и поглощения. Вероятности электронных переходов и времена жизни возбужденных состояний. Характеристики спектральных линий: положение в спектре, интенсивность, полуширина.

Спектры молекул; их особенности. Схемы электронных уровней молекулы. Представление о полной энергии молекул как суммы электронной, колебательной и вращательной. Основные законы поглощения электромагнитного излучения (Бугера) и закон излучения (Ломакина-Шейбе). Связь аналитического сигнала с концентрацией определяемого соединения.

Аппаратура. Способы монохроматизации лучистой энергии. Классификация спектральных приборов их характеристики. Приемники излучения. Инструментальные помехи. Шумы и отношение сигнал-шум; оценка минимального аналитического сигнала.

5.1 Методы атомной оптической спектроскопии

Атомно-эмиссионный метод. Источники атомизации и возбуждения: электрические разряды (дуговые, искровые, пониженного давления), пламена, плазмотроны, индуктивно-связанная плазма, лазеры; их основные характеристики. Физические и химические процессы в источниках атомизации и возбуждения.

Спектрографический и спектрометрический методы анализа, их особенности, области применения. Качественный и количественный анализ методом эмиссионной спектрометрии пламени. Основная аппаратура: спектрографы, квантометры. Пламенные фотометры и спектрофотометры. Метрологические характеристики и аналитические возможности.

Атомно-флуоресцентный метод. Принцип метода; особенности и применение.

Атомно-абсорбционный метод. Атомизаторы (пламенные и непламенные). Источники излучения (лампы с полым катодом, источники сплошного спектра, лазеры), их характеристики. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Метрологические характеристики, возможности, преимущества и недостатки метода, его сравнение с атомно-

эмиссионным методом.

Примеры практического применения атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного методов.

5.2 Методы атомной рентгеновской спектроскопии

Рентгеновские спектры, их особенности. Способы генерации, монохроматизации и регистрации рентгеновского излучения. Виды рентгеновской спектроскопии: рентгеноэмиссионная, рентгеноабсорбционная, рентгенофлуоресцентная. Принцип рентгеноэмиссионной спектроскопии; рентгеноспектральный микроанализ (электронный зонд). Основы рентгенофлуоресцентной спектроскопии; особенности и значение метода (быстрый неразрушающий многоэлементный анализ); примеры использования.

5.3 Методы молекулярной оптической спектроскопии

Молекулярная абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия). Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром. Функциональный анализ по колебательным и электронным спектрам. Связь оптической плотности с концентрацией. Основной закон светопоглощения. Основные причины отклонения от закона (инструментальные и физико-химические). Понятие об истинном и кажущемся молярном коэффициенте поглощения.

Способы получения окрашенных соединений. Фотометрические аналитические реагенты; требования к ним. Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей (дифференциальный метод). Анализ многокомпонентных систем. Применение метода для исследования реакций в растворах (комплексобразования, протолитических, процессов агрегации), сопровождающихся изменением спектров поглощения. Метрологические характеристики и аналитические возможности. Примеры практического применения метода.

Молекулярная люминесцентная спектроскопия. Классификация видов люминесценции по источникам возбуждения (хемилюминесценция, биолюминесценция, электролюминесценция, фотолюминесценция и др.), механизму и длительности свечения. Флуоресценция и фосфоресценция. Схема Яблонского. Закон Стокса-Ломмеля. Правило зеркальной симметрии Левшина. Факторы, влияющие на интенсивность люминесценции. Тушение люминесценции. Спектральные и физико-химические помехи. Количественный анализ люминесцентным методом. Метрологические характеристики и аналитические возможности метода. Сравнение возможностей молекулярной абсорбционной и люминесцентной спектроскопии при определении неорганических соединений. Преимущества люминесцентной спектроскопии при идентификации и определении органических соединений.

Место и роль спектроскопических методов в аналитической химии и химическом анализе.

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 работы).

7. 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.

8. Основные объекты анализа

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.

	<p>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.</p> <p>Природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры. Виды анализа таких объектов и соответствующие методы. Примеры решения задач контроля органических производств.</p> <p>Специальные объекты анализа: токсичные и радиоактивные вещества, токсины в пищевых продуктах, наркотики, взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, газы, космические объекты.</p>																																			
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия аналитической химии; - применение основных положений теории растворов, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции в аналитической химии; - основы классических и физико-химических методов анализа; - основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой выполнения исследований качественного и количественного анализа вещества; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы). 																																			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="544 1290 983 1361">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="983 1290 1155 1361">Всего часов</th> <th data-bbox="1155 1290 1295 1361">3 семестр</th> <th data-bbox="1295 1290 1495 1361">4 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="544 1361 983 1473">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="983 1361 1155 1473">432</td> <td data-bbox="1155 1361 1295 1473">216</td> <td data-bbox="1295 1361 1495 1473">216</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1473 983 1532">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="983 1473 1155 1532">214</td> <td data-bbox="1155 1473 1295 1532">114</td> <td data-bbox="1295 1473 1495 1532">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1532 983 1588">Лекции</td> <td data-bbox="983 1532 1155 1588">80</td> <td data-bbox="1155 1532 1295 1588">48</td> <td data-bbox="1295 1532 1495 1588">32</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1588 983 1646">Лабораторные занятия</td> <td data-bbox="983 1588 1155 1646">130</td> <td data-bbox="1155 1588 1295 1646">64</td> <td data-bbox="1295 1588 1495 1646">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1646 983 1758">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="983 1646 1155 1758">4</td> <td data-bbox="1155 1646 1295 1758">2</td> <td data-bbox="1295 1646 1495 1758">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1758 983 1870">Самостоятельная работа студентов (СРС)</td> <td data-bbox="983 1758 1155 1870">164</td> <td data-bbox="1155 1758 1295 1870">75</td> <td data-bbox="1295 1758 1495 1870">89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1870 983 1951">Контроль</td> <td data-bbox="983 1870 1155 1951">54</td> <td data-bbox="1155 1870 1295 1951">27</td> <td data-bbox="1295 1870 1495 1951">27</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	4 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	432	216	216	Аудиторные занятия	214	114	100	Лекции	80	48	32	Лабораторные занятия	130	64	66	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	164	75	89	Контроль	54	27	27			
Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	4 семестр																																	
Общая трудоемкость дисциплины	432	216	216																																	
Аудиторные занятия	214	114	100																																	
Лекции	80	48	32																																	
Лабораторные занятия	130	64	66																																	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2																																	
Самостоятельная работа студентов (СРС)	164	75	89																																	
Контроль	54	27	27																																	
<p>Используемые ресурсы информационно-</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 																																			

<p>телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html 7. ChemSoft 2004</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс 1. Лекции: презентации. 2. Контрольные тесты. 3. Список вопросов для проведения коллоквиумов. 4. Варианты заданий для контрольных работ. 5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).</p>
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты, защита курсовой работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>3 семестр – экзамен, 4 семестр - экзамен</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Органическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Бекбузаров М.Б.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является: <ul style="list-style-type: none">- 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специальности	Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 5,6 семестрах. Изучение дисциплины «Органическая химия» дает основу для изучения последующих курсов химического профиля: <ul style="list-style-type: none">- 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).
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	Введение. 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): β -элиминирование, механизмы E2 и E1, \square -элиминирование. Реакции замещения, восстановления галогеноалканов. Непредельные галогенопроизводные: винилхлорид, аллилхлорид, хлоропрен, тетрафторэтилен. Способы получения. Физические свойства и химические свойства непредельных галогенпроизводных. 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 алкоголятов, 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 α -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 нитрогруппы. 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. Номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.

Диазо- и азосоединения.

Соли диазония, строение катиона диазония, типы химических

	<p>связей в солях диазония. Химические свойства солей диазония.</p> <p>Гидроксикислоты. Классификация. Основные представители.</p> <p>Синтез α, β, и γ-гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства гидроксикислот. Оптическая изомерия.</p> <p>Оксокислоты.</p> <p>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>Гетероциклы.</p> <p>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 S_E и S_N в пиридине. Хинолин и его производные. Синтез и свойства.</p> <p>Методы исследования органических соединений</p> <p>Химический анализ: препаративные методы изучения состава, строения и свойства веществ.</p> <p>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.</p> <p>Понятия о физико-химических методах исследования твердого вещества - рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, нейтронография, магнитохимия, термохимические методы, термический анализ, спектроскопия – УФ-, ИК-, оптическая, ЯМР-спектроскопия, определение давления пара. Методы радиоактивных индикаторов.</p> <p>Компьютеризация исследований. Понятие о методах математического моделирования и планирования эксперимента.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <p>основные классы органических соединений, основные типы органических реакций и их механизмы, основные виды химической посуды;</p> <p>уметь:</p> <p>по формуле вещества определять его принадлежность к</p>

	<p>определенному классу, его наиболее характерные химические свойства;</p> <p>владеть:</p> <p>навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ.</p>			
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр	6 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	504	216	288
	Аудиторные занятия	302	138	164
	Лекции	122	68	54
	Лабораторные занятия	176	68	108
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	139	42	97
	Контроль	63	36	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html http://alhimic.ucoz.ru/load/26 http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html http://www.xumuk.ru http://chemistry.narod.ru <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> Лекции: презентации. Контрольные тесты. Список вопросов для проведения коллоквиумов Варианты заданий для контрольных работ. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов). 			
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты, курсовая работа			
Формы промежуточного контроля	в 5 семестре – экзамен, в 6 семестре - экзамен			

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Физическая химия» являются: <ul style="list-style-type: none">- понимание студентами сущности химических и физических процессов на основе изучения основных естественнонаучных законов;- практическое использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;- формировании системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений, принципы химической технологии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Физическая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 5,6 семестрах. Дисциплина «Физическая химия» представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – коллоидной химии, химической технологии, физико-химических методов исследования. Перечень дисциплин, необходимых для изучения физической химии: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	Раздел 1. Введение. Содержание и задачи физической химии. Методы

исследования, история развития физической химии и роль отечественных ученых. Терминология. Учебная литература.

Раздел 2. Химическая термодинамика.

2.1. Основные понятия и определения. Термодинамические системы и процессы, параметры состояния системы. Уравнение состояния идеальных газов. Экстенсивные и интенсивные свойства.

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.

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.

2.4. Теплоемкость газов. Теплоемкости средняя и истинная, изобарная и изохорная. Зависимость теплоемкости от различных факторов. Интерполяционные уравнения.

2.5. Закон Кирхгоффа. Расчет тепловых эффектов при разных температурах. Таблицы стандартных энтальпий.

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 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 молярные 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. Радиолитиз 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

	<p>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.</p> <p style="text-align: center;">Раздел 8. Электрохимия.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 цепи.</p> <p>8.4. Термодинамика гальванического элемента. Использование уравнений Гиббса-Гельмгольца для расчета тепловых эффектов электрохимической реакции и гальванического элемента.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p style="text-align: center;">В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физической химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач; - основы химической кинетики, включая основные математические соотношения формальной кинетики и механизмы химических реакций; - основы гомогенного и гетерогенного катализа, включая современные теории каталитических реакций и проблемы, существующие в этой области; - основы электрохимии; - правила пожарной безопасности и безопасной работы в

	<p>химической лаборатории при работе с химическими веществами.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах; - 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; - пользоваться справочной литературой; - графически отображать полученные зависимости; - анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований; - вести научную дискуссию по вопросам физической химии . <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основами химической термодинамики и термохимии; - основными теориями растворов (электролитов и неэлектролитов); - основами фазовых и химических равновесий; - элементами статистической термодинамики; - методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории. 			
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>5 семестр</p>	<p>6 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	504	216	288
	Аудиторные занятия	268	104	164
	Лекции	88	34	54
	Лабораторные занятия	176	68	108
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	173	76	97
	Контроль	63	36	27
<p>Используемые ресурсы информационно-</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p>			

<p>телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>1. Научная электронная база данных издательства Elsevier, http://www.sciencedirect.com/ 2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, http://pubs.acs.org/ 3. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. https://www.reaxys.com7/ 4. Научная электронная база данных издательства Springer, http://www.springerlink.com/</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Список вопросов для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 4. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов). Тематика курсовых работ.
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, курсовая работа</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>в 5, 6 семестрах - экзамен</p>

рабочей программы учебной дисциплины «Химические основы биологических процессов»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» являются: - уяснение и усвоение того, как свойства биомолекул зависят от их строения; - понимание общности принципов, законов и движущих сил, управляющих химическими реакциями
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к базовой части дисциплин; изучается в 6 семестре.. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов математики, физики, биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	1. Аминокислоты и белки Строение и номенклатура природных аминокислот. Амфотерный характер, основные химические свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Классификация белков по функциям. Уровни организации белковой молекулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Основные виды вторичной структуры: α -спираль, β -слой, коллагеновая спираль. α - и β -кератины. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму. 2. Ферменты 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.

3. Витамины

Кофакторы и коферменты. Структура и функции водорастворимых витаминов. Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов. Механизм бактериостатического действия сульфамидов.

4. Углеводы и клеточные стенки

Строение и свойства моносахаридов. Хиральность. Формулы Фишера и Хеуорса. 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.

5. Липиды и биомембраны

Основные типы липидов. (Жиры, воски, фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин). Основные кислоты, входящие в состав липидов. Строение биомембран. Жидкостно-мозаичная модель. Периферические и интегральные белки.

6. Нуклеиновые кислоты

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.

7. Гормоны

Иерархия действия гормонов. Классификация гормонов по их химической структуре. Катехоламины, строение и функции. Тиреоидные гормоны. Стероидные гормоны. Эндорфины и энкефалины. Механизмы возникновения наркотической зависимости.

8. Метаболизм. Общий обзор

Гетеротрофы и автотрофы. Катаболизм и анаболизм. Строение и функции АТФ. Гликолиз. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Цикл Кребса.

9. Антитела и их функции

Иммунитет. Антигены. Понятие о строении и функциях иммуноглобулинов. Каталитические антитела. Энзимы и абзимы.

10. Важнейшие биомишени

Мембранные рецепторы, ферменты, ионные каналы как важнейшие биомишени.

Знания, умения и

В результате изучения дисциплины студент должен

<p>навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов; - принципы ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейшие ко-факторы и коферменты; - строение и функции иммуноглобулинов; - строение, методы получения и применения абзимов; - основы гликолиза; - основные процессы цикла трикарбоновых кислот; - строение важнейших надмолекулярных структур: фибриллярных белков, липидных мембран, клеточных стенок грамм-положительных и грамм-отрицательных бактерий; - строение и функции нуклеиновых кислот; - принципы действия важнейших антибиотиков и сульфаниламидов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава; - изображать структуру моно- и полисахаридов в виде формул Хеуорса; - делать заключения о природе ингибитора, основываясь на изменениях зависимости «концентрация субстрата»-«скорость ферментативной реакции»; - изображать структуру природных аминокислот в виде формул Фишера. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными представлениями о рациональном применении витаминов; - основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу абзимов; - методиками синтеза важнейших природных аминокислот и способами расщепления рацематов; - методами определения жирнокислотного состава липидов; - методами качественного анализа углеводов. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>6 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	92	92
	Лекции	36	36
	Практические занятия (ПЗ)	54	54
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	61	61
	Контроль	27	27
<p>Используемые</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p>		

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

рабочей программы учебной дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» является: формирование у студентов представления об особенностях строения, физических и химических свойств высокомолекулярных соединений, а также их применение.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к базовой части дисциплин; изучается в 7 семестре. Для ее изучения необходимы знания курсов органической химии, физической химии, а также физики, математики и биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);
Содержание дисциплины	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 иницирования (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.

8. 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.

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.

20. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.

	<p>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.</p> <p>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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение полимерных материалов, классификацию, изомерию, способы получения, химические превращения ВМС и применение их; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров; - обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; - навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов ; - методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; - основами теории фундаментальных разделов химии. 			
<p>Объем дисциплины</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="547 2024 1078 2078">Вид учебной работы</td> <td data-bbox="1078 2024 1268 2078">Всего</td> <td data-bbox="1268 2024 1495 2078">7</td> </tr> </table>	Вид учебной работы	Всего	7
Вид учебной работы	Всего	7		

и виды учебной работы		часов	семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	86	86
	Лекции	34	34
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	50	50
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	67	67
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html http://alhimic.ucoz.ru/load/26 http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html http://www.xumuk.ru http://chemistry.narod.ru http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html ChemSoft 2004 <p align="center">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p align="center">Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> Лекции: презентации. Контрольные тесты. Список вопросов для проведения коллоквиумов. Варианты заданий для контрольных работ. 		
	Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.	
Формы промежуточного контроля	Экзамен		

Аннотция

рабочей программы учебной дисциплины «Химическая технология»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Химическая технология» являются: <ul style="list-style-type: none">– изучение теоретических закономерностей основных процессов химической технологии;- знакомство с теорией химических реакторов и общими принципами разработки химико-технологических процессов на основе системного подхода;- формирование базовых знаний и понятий по химическим и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Химическая технология» относится к базовой части; изучается в 8 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8)
Содержание дисциплины	Тема 1. Предмет и задачи химической технологии. Основные технологические понятия и определения. Классификация основных процессов. 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 теплопереноса: 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 проточных 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 $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$. Основы каталитического обезвреживания отходящих газов. Причины низкой эксэргетической эффективности производства азотной кислоты.

Производство концентрированной азотной кислоты. Анализ диаграмм состояния $\text{H}_2\text{O}-\text{HNO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{HNO}_3$. 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. Техничко-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.

Гидратация этилена (сернокислотная и прямая каталитическая) - основной промышленный способ производства этанола. Физико-химические основы и

	<p>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 терморреактивные 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую терминологию, относящуюся к основным процессам и аппаратам химической технологии; - основные понятия и законы гидродинамики, процессов тепло- и массообмена; - основные технологические критерии эффективности химико-технологического процесса и их математическое выражение; - структуру математической модели химического реактора и приемы ее упрощения; - основные положения математической теории эксперимента. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со справочной литературой (таблицами, расчетными диаграммами и номограммами), предназначенной для решения инженерных задач; - производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии; - решать задачи по расчету параметров технологического режима и определяющих размеров основных аппаратов химической технологии; - моделировать химико-технологические процессы с целью их расчета и оптимизации. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами термодинамического анализа; составления материальных и тепловых балансов химических аппаратов и установок; - методами кинетического анализа и моделирования химических реакторов, методами расчета рисков химических производств; - принципами диагностики химико-технологической системы.

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	216	216
	Аудиторные занятия	100	100
	Лекции	28	28
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	70	70
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	89	89
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научная электронная база данных издательства Elsevier, http://www.sciencedirect.com/ 2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, http://pubs.acs.org/ 3. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. https://www.reaxys.com7/ 4. Научная электронная база данных издательства Springer, http://www.springerlink.com/ <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Вопросы для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 4. Тематика рефератов. 5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов). 6. Набор реактивов и оборудования для лекционных опытов. <p>Лабораторный практикум:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления). 2. Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе. 3. Лабораторные установки, оборудование. 		
Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.		
Формы промежуточного контроля	Экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Квантовая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Квантовая химия» являются: формирование основ современной теоретической химии, ознакомление с квантово-механическими методами описания химических систем (атомов, молекул, кристаллов) и реакций, изучение студентами основ квантовой механики в приложении к решению химических задач, а также теоретических и расчетных методов квантовой химии. Основное внимание уделяется не математическому аппарату, а расшифровке физического смысла понятий квантовой механики и квантовой химии и практическому овладению расчетными методами квантовой химии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Квантовая химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 4 семестре. Представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химии твердого тела, химической технологии, физико-химических методов исследования. Перечень дисциплин, необходимых для изучения квантовой химии: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: -способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); -способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); -готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7).
Содержание дисциплины	Предмет квантовой механики. Основные этапы развития квантовой теории. Математический аппарат квантовой механики. Операторы, их свойства. Эрмитовы операторы, их собственные значения и собственные функции. Вырождение. 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.

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.

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.

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.

Приближенные методы решения квантовомеханических задач. Теория возмущений для 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. (He_2 , Li_2 , Be_2 , B_2 , C_2 , N_2 , O_2 , F_2 , CO , HF , LiF).

МО малых многоатомных молекул (BeH_2 , BH_3 , BF_3 , NH_3 , H_2O , CH_4 , C_2H_4 , NO_2).

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

	<p>Оператор проектирования.</p> <p>Качественный подход к анализу геометрических конфигураций различных состояний молекул. Корреляционные диаграммы Уолша. Простой метод Хюккеля (МОХ) для π-электронных систем. σ- и π-МО. π-Электронное приближение. Расчеты простейших углеводородных и гетероатомных сопряженных систем методом МОХ.</p> <p>Орбитали симметрии и эквивалентные орбитали. Гибридизация в базисе функций s-, p- и d-типов. Локализованные МО и классическая теория химического 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и приближения квантовой механики, современную теорию строения молекул, понимать природу и особенности химической связи; - роль квантовой химии как теоретического фундамента современной химии; - о квантовой химии как самостоятельном разделе физической химии и ее роли в современной химии; - о возможностях применения основ квантовой механики к решению химических задач; - о границах применимости законов и теорий квантовой механики и квантовой химии; - о принципах использования теоретических и расчетных методов квантовой химии для решения практических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для оценки строения молекул, природы химической связи, установления корреляций строение – свойства молекул, объяснять на этой основе реакционную способность молекул и механизм реакций;

	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах; - пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач; - проводить физико-химические расчеты; <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными квантово-химическими методами расчета молекул на основе программных средств с помощью компьютеров. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	84	84
	Лекции	32	32
	Практические занятия (ПЗ)	50	50
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	69	69
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>5. Научная электронная база данных издательства Elsevier, http://www.sciencedirect.com/</p> <p>6. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, http://pubs.acs.org/</p> <p>7. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. https://www.reaxys.com7/</p> <p>8. Научная электронная база данных издательства Springer, http://www.springerlink.com/</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс:</p> <p>7. Лекции, презентации</p> <p>8. Контрольные тесты.</p> <p>9. Списки вопросов для проведения коллоквиумов.</p> <p>10. Варианты заданий для контрольных работ.</p> <p>11. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы.</p>		
Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.		
Формы промежуточного контроля	Экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физические методы исследования»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Физические методы исследования» являются: ознакомление студентов с принципиальными основами и практическими возможностями физических методов исследования, с их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента; формирование навыков сравнительной оценки возможностей разных методов анализа, их достоинств и недостатков для обоснованного выбора оптимального метода исследования того или иного объекта.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Физические методы исследования» относится к базовой части дисциплин; изучается в 8 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов математики, физики, аналитической химии. Курс предусматривает: <ul style="list-style-type: none">- изучение физической теории методов, схем и методик проведения эксперимента;- формирование представлений о возможностях использования тех или иных физических методов для решения обратных задач, т.е. определения искомых параметров объектов исследования;- анализ возможностей физических методов с точки зрения их теоретического и практического применения, в том числе в промышленности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4).
Содержание дисциплины	1. Введение. Предмет аналитической химии (A_x), формулировка и ее структура. Индивидуальность A_x , ее место среди других наук, ее связь с практикой. Значение A_x в экономике, охране окружающей среды, в здравоохранении и других сферах. Аналитическая химия и общество.

Основные проблемы A_x : снижение предела обнаружения, повышение точности избирательности анализа, анализ без разрушения, дистанционный анализ и др. Современные тенденции развития A_x .

2. Технология химического анализа

Содержание компонентов. Выбор метода анализа. Абсолютные (безэталонные) и относительные методы анализа. Основные характеристики метода анализа: правильность, воспроизводимость, избирательность, экспрессность, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Стоимость анализа. Автоматизация анализа и другие требования к методам анализа.

Методика проведения данного химического анализа (методика определения). Основные стадии проведения химического анализа. ГОСТ, ТУ.

Способы оценки правильности результатов химического анализа; использование стандартных образцов, метод добавок, метод градуировочного графика, сопоставление с другими методами, внутренний и внешний контроль. Стандартные образцы, аттестация методик анализа.

3. Аналитическое приборостроение в стране и за рубежом.

Техника работы в аналитической лаборатории и основные правила техники безопасности. Литература по аналитической химии. Координация исследований.

4. Основные составные части технологии химического анализа:

1. Основные объекты анализа.
2. Пробоотбор и пробоподготовка.
3. Методы разделения, концентрирования и маскирования.
4. Методы анализа.

5. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.

Основы подготовки материала к анализу. Представительность пробы; проба и объект анализа; проба и метод анализа. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ генеральная лабораторная и анализируемая проба. Контрольная, арбитражная, внутренняя и внешняя лабораторные пробы. Потери и загрязнения пробы. Методы и сроки хранения проб.

6. Условия стандартизации пробоотбора и пробоподготовки. ГОСТы, ТУ.

Основные способы перевода в форму, необходимую для данного вида анализа. Подготовка пробы к анализу. Методы вскрытия проб: растворение в воде, кислотах, смеси кислот,

щелочах; спекание, оплавление, термическое разложение, разложение под давлением, при помощи высокочастотного разряда и в плазме; комбинирование различных приемов; особенности разложения органических соединений.

7. Методы маскирования, разделения, концентрирования.

Маскирование как метод торможения или полного подавления химической реакции в присутствии веществ, способных изменить ее направление, скорость, или интенсивность аналитического сигнала.

Виды маскирования – термодинамическое (равновесное) и кинетическое (неравновесное).

Группы маскирователей:

1. Вещества, образующие с мешающими элементами более устойчивые соединения.
2. Вещества, изменяющие степень окисления мешающего иона.
3. Вещества, осаждающие мешающие ионы, но осадок при этом можно не отделять.
4. Вещества со специфическим действием. Маскирование и демаскирование и их использование в аналитической химии.

Методы разделения и концентрирования.

Количественные характеристики разделения и концентрирования (коэффициент распределения D , степень извлечения R , коэффициент разделения KA/v , коэффициент концентрирования $Sk/$).

Осаждение и соосаждение.

Неорганические и органические реагенты для осаждения. Способы разделения с использованием кислотно-основных, комплексных и окислительно-восстановительных реакций. Групповые реагенты и предъявляемые к ним требования. Классификация катионов и анионов в качественном анализе (сероводородный метод, кислотно-основной метод). концентрирование микроэлементов соосаждением на неорганических и органических соосадителях.

Экстракция.

Основные законы и количественные характеристики экстракции. Скорость экстракции. Классификация экстракционных процессов. Типы экстрагирующихся соединений. Неионизованные и ионные ассоциаты. Координационно-несольватированные нейтральные соединения. Внутриклеточные соединения. Координационно-сольватированные нейтральные комплексы. Координационно-несольватированные ионные ассоциаты, комплексные кислоты. Способы осуществления экстракции. Периодическая экстракция, непрерывная экстракция, противоточная экстракция. Практическое использование экстракции. Разделение веществ. концентрирование. Изучение

равновесий.

Сорбция.

Механизм сорбции. Сорбция на активных углях. Сорбция на ионообменных и хелатообразующих сорбентах. Сорбция на кремнеземах и химически модифицированных кремнеземах. Сорбция на неорганических сорбентах.

Другие методы.

Электрохимические методы. Отгонка (дисстиляция, возгонка). Зонная плавка. Селективное растворение. Направленная кристаллизация. Диффузионные методы, флотация и другие.

Хроматографические методы и их классификация по агрегатному состоянию фаз – газовая и жидкостная, по механизму взаимодействия сорбента и сорбата (распределительная, ионообменная, адсорбционная, аффинная, осадочная, адсорбционно-комплексобразовательная); по технике выполнения (колоночная, бумажная – плоскостная или тонкослойная хроматография). Способы получения хроматограмм. Хроматографические параметры. Теория хроматографического разделения. Газовая хроматография. Жидкостная колоночная хроматография. Плоскостная хроматография.

Классификация физико-химических методов анализа.

1. Электрохимическая титриметрия или электрохимические методы установления точки эквивалентности. Потенциометрия. Кондуктометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия.
2. Оптические методы анализа.
 - а) Методы анализа, основанные на атомных спектрах: эмиссионный (спектральный анализ), атомная абсорбция, пламенная фотометрия, рентгеновская спектроскопия.
 - б) Методы анализа, основанные на молекулярных спектрах: спектрофотометрия, люминесценция, ИК-спектроскопия, резонансные методы – ЭПР, ЯМР, ЯКР.
3. Физические методы анализа.

Масс – спектрометрия, γ – спектроскопия, радиохимические.

8. Метрологические основы аналитической химии.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Аналитический сигнал и помехи.

Единицы количества вещества. Способы выражения концентрации.

Организация и методология метрологического обеспечения деятельности аналитической службы. Проверка аппаратуры, аттестация нестандартных средств измерений. Метрологическая аттестация аналитических лабораторий.

Химические реактивы, их классификация и общая характеристика; испытание реактивов и их очистка.

Химическая мерная посуда и ее градуировка. Аналитические приборы и требования к ним, класс точности, проверка и градуировка, сочетания с микропроцессами и ЭВМ.

Электрохимическая титриметрия.

Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимическая ячейка. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Диффузионный потенциал. Гальванический элемент и электролитическая ячейка. Равновесные электрохимические системы. Неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация). Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах. Чувствительность, селективность, воспроизводимость, экспрессность электрохимических методов анализа.

9. Потенциометрический метод анализа

Теория возникновения потенциалов. Двойной электрический слой. Нормальные электродные потенциалы. Потенциал электрода в растворе. Перенапряжение. Реальные электродные потенциалы. Измерение потенциала. Электроды в потенциометрии. Электроды сравнения и индикаторные электроды. Потенциометрическое титрование. Графический способ нахождения конечной точки титрования. рН-метрический метод определения кислот и оснований. Стекланный электрод и его характеристика.

рН-метрический метод

Ионоселективные электроды. Применение потенциометрического метода анализа в практике анализа и определения констант диссоциации органических реагентов и констант устойчивости комплексов Me-R.

Кулонометрия. Кондуктометрия и вольтамперометрия

Кулонометрия.

Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая и косвенная кулонометрия. Условия проведения прямых и косвенных кулонометрических определений. Кулонометрическое титрование. Применение кулонометрического метода анализа.

Кондуктометрия.

Теоретические основы кондуктометрического метода анализа. Электропроводность. Удельное сопротивление. Удельная электропроводность, эквивалентная и молярная электропроводность. Кондуктометрическое титрование. Кривые

кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрического метода анализа.

Вольтамперометрические методы.

Теория полярографического метода. Общие вопросы. Классическая полярография. Поляризационные кривые. Электроды. Потенциал полуволн. Качественный полярографический анализ. Полярографический фон. Теория количественного полярографического анализа.

Амперометрическое титрование.

Сущность метода. Индикаторные электроды. Виды кривых титрования.

10. Оптические методы анализа

Современное строение атома. Спектр электромагнитного излучения, его основные характеристики и способы их выражения (длина волны, частота, волновое число, энергия и др.).

Метод атомной спектроскопии.

Основные и возбужденные электронные состояния атомов. Энергетические переходы. Правило отбора. Законы испускания и поглощения. Вероятности электронных переходов и время жизни возбужденных состояний. Характеристика спектральных линий. Связь интенсивности с числом излучающих частиц.

Атомно-эмиссионный метод анализа

Источники атомизации и возбуждения: электрические разряды (дуговые, искровые и др.), пламенная, плазматроны, индуктивно-связанная плазма, лазеры. Основные характеристики источников атомизации; температура плазмы, состав пламени, концентрация электронов. Физические и химические процессы в источниках атомизации и возбуждения.

Метрологические характеристики спектрального анализа: шумы и отношение сигнал-шум, оценка минимального аналитического сигнала, пределы обнаружения. Основные требования к стандартам (эталонам). Качественный и количественный анализ. Количественная зависимость между интенсивностью спектральных линий и концентрацией.

Аппаратура: стилоскоп, стилометры, спектрографы, квантометры. Применение метода.

Метод пламенной фотометрии

Сущность метода. Подготовка пробы к анализу, особенности введения пробы в пламенная. Горелки и распылители. Пламенные фотометры. Применение пламенной фотометрии.

Атомно-Абсорбционный метод.

Основы метода. Источники излучения, их характеристика. Источники атомизации. Количественный анализ. Способы определения концентрации. Аппаратура. Факторы, влияющие на результаты анализа. Преимущества и недостатки метода. Применение.

Рентгеновская и электронная спектроскопия.

Рентгеновская спектроскопия. Основы метода. Рентгено-абсорбционный анализ. Рентгеновская флуоресценция. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Сущность и характеристика этих методов.

Методы молекулярной спектроскопии

Спектры молекул. Полная энергия молекул как сумма электронной, колебательной и вращательной, схемы электронных уровней молекулы. Основные и возбужденные электронные состояния. Особенности молекулярных спектров. Способы монохроматизации лучистой энергии.

Классификация спектральных приборов и их характеристика: дисперсия, разрешающая сила, светосила. Приемники излучения: фотоэмульсия, фотоэлементы, фотоумножители. Методы монохроматизации.

Спектрофотометрический метод анализа

Основа метода. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Выбор оптимальных условий фотометрической реакции. Влияние различных факторов на полноту образования фотометрической реакции. Построение градуировочного графика. Причины отклонения от прямолинейной зависимости оптической плотности от концентрации определяемого вещества.

Метрологические характеристики спектрофотометрического анализа. Правильность, воспроизводимость, чувствительность, предел обнаружения и диапазон определяемых содержаний, селективность и др.

Аппаратура. Способы монохроматизации лучистой энергии. Колориметрия, фотометрия, спектрофотометрия.

Аналитическое применение спектрофотометрического метода анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Способы определения концентрации (градуировочный график, метод добавок, дифференциальный метод, спектрофотометрическое титрование).

Анализ многокомпонентных систем. Исследование химических систем спектрофотометрическими методами. Определение числа компонентов. Определение состава комплексных соединений (метод молярных отношений и изомерных серий). Определение констант равновесий и т.д.

Люминесцентный метод анализа

Различные виды люминесценции и их классификация (радиолюминесценция, электролюминесценция, химиолюминесценция, фотолюминесценция). Основные закономерности молекулярной фотолюминесценции. Независимость спектров люминесценции от длины волны возбуждающего света. Закон Стокса-Ломмеля. Правило зеркальной симметрии спектров поглощения и флуоресценции (правило Левшина). Закон Вавилова.

Тушение люминесценции: температурное, концентрированное, тушение посторонними примесями.

	<p>Метрологические характеристики метода (правильность, воспроизводимость, селективность, избирательность, предел обнаружения, диапазон определяемых концентраций и др.).</p> <p>Использование органических реагентов в люминесцентном методе анализа.</p> <p>Оптические свойства редкоземельных элементов. Собственная люминесценция РЗЭ. Люминесцирующие комплексные соединения РЗЭ с неорганическими и органическими реагентами.</p> <p>Применение люминесценции комплексов РЗЭ для их индивидуального определения при их совместном присутствии.</p>																							
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическую теорию современных методов исследования, технику и методики проведения экспериментов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать возможности физических методов, исходя из специфики поставленной исследовательской или экспертной задачи. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой получения практической информации на основе имеющихся экспериментальных данных. 																							
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Вид учебной работы</th> <th style="text-align: center;">Всего часов</th> <th style="text-align: center;">8 семестр</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;">58</td> <td style="text-align: center;">58</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>Лабораторные занятия (ЛЗ)</td> <td style="text-align: center;">42</td> <td style="text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа (СРС)</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>			Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	108	108	Аудиторные занятия	58	58	Лекции	14	14	Лабораторные занятия (ЛЗ)	42	42	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	50	50
Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр																						
Общая трудоемкость дисциплины	108	108																						
Аудиторные занятия	58	58																						
Лекции	14	14																						
Лабораторные занятия (ЛЗ)	42	42																						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа (СРС)	50	50																						
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.scirus.com/ 2. http://www.ihtik.lib.ru/ 3. http://www.y10k.ru/books/ 4. http://www.iupac.org/ 5. http://194.67.119.21:89/GetContentForm.asp 6. http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/fulltext.htm 7. http://www.anchem.ru/literature/ 8. http://www.sciencedirect.com 9. http://chemteq.ru/lib/book 10. http://www.chem.msu.su/rus 11. http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm 12. http://www.elsevier.com/ 																							

	<p>13. http://www.uspkhim.ru/</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>При чтении лекционного курса используется информация, представленная на слайдах.</p> <p>При изучении техники ИК- спектроскопии, спектроскопии в видимой и УФ-областях демонстрируются приборы, установленные в лаборатории «Физико-химические методы исследования» ИнгГУ.</p>
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.
Формы промежуточного контроля	зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Коллоидная химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия».

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Коллоидная химия» являются: <ul style="list-style-type: none">- дать четкое представление о фундаментальных, теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека;- формирование у студентов знаний о дисперсных системах, поверхностных явлениях на границах раздела фаз, фундаментальных основах коллоидной химии;- раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем.
Место дисциплины в структуре ОПОП специальности	Дисциплина «Коллоидная химия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 8 семестре. Для успешного усвоения курса необходимы знания химической термодинамики, неорганической химии, физики и математики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7).
Содержание дисциплины	Введение 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.

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 поглощения, 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 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 коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц зелей.

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 зелей (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 зелей 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

	<p>слабо заряженных золь (концентрационная и нейтрализационная концентрация).</p> <p>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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы коллоидной химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач; - поверхностные явления, включая: термодинамику поверхностных явлений, капиллярные явления. 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 золь 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 золь; - анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований; - вести научную дискуссию по вопросам коллоидной химии; - пользоваться справочной литературой.

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 золь (диализ и ультрафильтрация); - методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>8 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	70	70
	Лекции	34	34
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	83	83
	Контроль	27	27
<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научная электронная база данных издательства Elsevier, http://www.sciencedirect.com/ 2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, http://pubs.acs.org/ 3. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. https://www.reaxys.com/ 4. Научная электронная база данных издательства Springer, http://www.springerlink.com/ <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p style="text-align: center;">Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции: презентации. 2. Контрольные тесты 3. Список вопросов для проведения коллоквиумов. 4. Варианты заданий для контрольных работ. 5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов). 		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>экзамен</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Кристаллохимия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия».

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Кристаллохимия» являются: <ul style="list-style-type: none">- изучение фундаментальных понятий, представлений и физико-химических моделей, используемых при описании структуры химических соединений в кристаллическом состоянии;- практическое использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;- формирование у студентов системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений;- развить у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области кристаллохимии;- развитие научного мировоззрения у студентов.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Кристаллохимия» относится к базовой части дисциплин; изучается в 7 семестре. Представляет собой теоретическую основу для изучения последующих курсов химического профиля – физической химии, коллоидной химии, химической технологии, физических методов исследования. Изучению курса предшествуют следующие дисциплины: высшая математика, общая физика, неорганическая химия, квантовая химия.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7).
Содержание дисциплины	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 неперiodических объектов. Примеры. Точечные группы, символы, принципы их построения. Предельные группы. Примеры.

	<p>.Проекция элементов симметрии.</p> <p>Символики Германа-Могена и Шенфлиса. Зеркальные повороты и зеркально-поворотные оси, соотношения с инверсионными.</p> <p>Трансляции, их дискретные группы. Кристаллическая решетка, ее базис. Примитивные и непримитивные параллелограммы и параллелепипеды повторяемости.</p> <p>Симметрия решетки. Голоэдрические группы, их свойства. Особые направления в решетке, их свойства.</p> <p>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.</p> <p>Способы размещения узлов в элементарной ячейке. Типы Бравэ. Проекция элементарной ячейки.</p> <p>Основные структурные типы для кубической сингонии. Число формульных единиц в элементарной ячейке. Рентгеновская плотность кристалла. Кристаллографические точечные группы. Симметрия кристаллического многогранника. Примеры.</p> <p>Открытые операции и элементы симметрии. Пространственные группы симметрии (симморфные и несимморфные), принцип их вывода.</p> <p>Кристаллохимические радиусы, соотношение с орбитальными. Ионные радиусы. Метод Ланде. Металлические, ковалентные, вандерваальсовы радиусы. Поправки Гольдшмидта.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные понятия, терминологию и символику кристаллохимии; - основы дифракционного метода исследования кристаллов; - общие принципы характеристики и интерпретации кристаллических структур, включая учение о симметрии, на котором в основном базируется описание строения кристаллов; - систематическую кристаллохимию, т.е. последовательное описание особенностей кристаллических структур различных классов химических соединений (согласно химической систематике); - 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, 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.

уметь:

- использовать первичную кристаллоструктурную информацию для определения основных особенностей строения кристаллических веществ;
- решать задачи по кристаллохимии;
- осуществлять поиск необходимой кристаллоструктурной информации;
- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;
- 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;
- пользоваться справочной литературой;
- графически отображать полученные зависимости;
- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;
- вести научную дискуссию.

владеть:

- навыками организационных и технологических приемов в сфере своей профессиональной деятельности в области изучения кристаллов и твердых веществ.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия	104	104
Лекции	34	34
Лабораторные занятия (ЛЗ)	68	68
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (СРС)	76	76

<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научная электронная база данных издательства Elsevier, http://www.sciencedirect.com/ 2. Научная электронная база данных издательства ACS Publication, http://pubs.acs.org/ 3. Научно-поисковая электронная база данных Reaxys. https://www.reaxys.com7/ 4. Научная электронная база данных издательства Springer, http://www.springerlink.com/ <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Списки вопросов для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 4. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, рефераты.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>Зачет с оценкой</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» включена в базовую часть 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций,(ОК-9);- владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).
Содержание дисциплины	Тема 1. Теоретические основы БЖ. Тема 2. Классификация чрезвычайных ситуаций. Тема 3. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Тема 4. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них. Тема 5. ЧС социального и техногенного характера и защита от них. Тема 6. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного времени.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p align="center">В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий; способы защиты персонала и населения от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий и применения современных средств поражения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - принимать меры по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; - 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. 																							
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="595 1693 1125 1771">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1125 1693 1283 1771">Всего часов</th> <th data-bbox="1283 1693 1495 1771">3 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="595 1771 1125 1809">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td align="center" data-bbox="1125 1771 1283 1809">108</td> <td align="center" data-bbox="1283 1771 1495 1809">108</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1809 1125 1848">Аудиторные занятия</td> <td align="center" data-bbox="1125 1809 1283 1848">66</td> <td align="center" data-bbox="1283 1809 1495 1848">66</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1848 1125 1886">Лекции</td> <td align="center" data-bbox="1125 1848 1283 1886">32</td> <td align="center" data-bbox="1283 1848 1495 1886">32</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1886 1125 1924">Практические занятия (ПЗ)</td> <td align="center" data-bbox="1125 1886 1283 1924">32</td> <td align="center" data-bbox="1283 1886 1495 1924">32</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1924 1125 2002">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td align="center" data-bbox="1125 1924 1283 2002">2</td> <td align="center" data-bbox="1283 1924 1495 2002">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 2002 1125 2067">Самостоятельная работа студентов (СРС)</td> <td align="center" data-bbox="1125 2002 1283 2067">42</td> <td align="center" data-bbox="1283 2002 1495 2067">42</td> </tr> </tbody> </table>			Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	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
Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр																						
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																						

<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Физическая культура»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ст. преп. Льянов М.К.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Физическая культура» относится к базовой части дисциплин 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7) - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8)

<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.</p> <p>Социально-биологические основы физической культуры.</p> <p>Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.</p> <p>Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.</p> <p>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 и спортом.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения организации самостоятельных занятий физическими упражнениями; сущность и содержание организации самостоятельных занятий физическими упражнениями с целью здоровьесбережения; - средства и методы физической культуры, оказывающие оздоровительное влияние на организм занимающегося; - правила использования физических упражнений, техники выполнения физических упражнений; - способы физического совершенствования организма. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в происходящих изменениях в области физической культуры и спорта; - создавать условия для реализации индивидуальных оздоровительных задач при помощи различных комплексов физических упражнений; - анализировать физическое самовоспитание и самосовершенствование; - оценивать уровень физического развития, подготовленности и собственного здоровья, выявлять причины недостаточного физического развития, подготовленности и здоровья и находить пути здоровьесбережения; - общаться, контактировать с людьми, обеспечивать здоровый морально- психологический климат в коллективе; - применять основы здорового образа жизни в собственной деятельности; - правильно организовать режим времени, приводящий к здоровому образу жизни; - рационально выбирать физические упражнения, учитывая

	<p>цели, мотивы, уровень физического развития, подготовленности и возможностей, состояние здоровья;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально распределять физическую нагрузку, интенсивность физических упражнений, интервалы труда и отдыха при выполнении различных двигательных действий; - сформировать бережное отношение к себе и окружающему миру. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культурой здоровья, обобщению и анализа информации в области физической культуры как одного из средств здоровьесбережения; - стратегией физкультурно-оздоровительной деятельности, технологиями познания физического развития, физической подготовленности; - методами и средствами физической культуры; - методами обработки результатов физкультурно-оздоровительной деятельности; - навыками физических упражнений, физической выносливости, подготовленности организма к серьезным физическим нагрузкам в экстремальных ситуациях. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1-4 семестры</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Лекции</p>	<p>70</p>	<p>70</p>
	<p>Контроль за самостоятельной работой студентов</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.fizkult-ura.ru/ http://www.fismag.ru/ http://lib.sportedu.ru/</p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>ИнГГУ имеет игровой и гимнастический зал с комплектом гимнастических снарядов для мужчин и женщин, оборудованном дополнительными (вспомогательными) снарядами и оснащенный спортивным инвентарем.</p>		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>контрольные нормативы и зачетные требования</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет в 4 семестре</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Методика преподавания химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Методика преподавания химии» являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование основных представлений о достижениях отечественной педагогики, дидактики в их приложении к вопросам обучения химии в высших и средних учебных заведениях для создания условий понимания области будущей профессиональной деятельности в виде педагогической работы, связанной с использованием знаний о химических процессах и явлениях;- ознакомление с принципиальными вопросами общей и частной методики обучения химии с учетом достижений современной педагогической теории и практики.- изучение и понимание целей обучения химии, содержания химического образования, методов и форм организации обучения, средств обучения химии, а также взаимосвязь и способы достижения единства между усвоением знаний, умственным развитием и воспитанием в процессе обучения химии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Методика преподавания химии» относится к базовой части дисциплин; изучается в 7 семестре. Процесс обучения химии имеет ряд особенностей. В число важнейших задач методики преподавания химии входит отбор знаний о составе, строении и свойствах ряда изучаемых веществ, разработка приемов формирования этих знаний. Студентов необходимо вооружить системой современных методических знаний о целях, содержании и процессе обучения химии в школе и в профессиональных учебных заведениях, умениями самостоятельно пополнять эти знания при работе с литературой, творчески перерабатывать их.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7);

	<p>- готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10).</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p style="text-align: center;">Введение</p> <p>Цели и задачи учебного курса методики преподавания химии; его место в системе других химических дисциплин. Структура содержания методики преподавания химии как науки, ее методология. Теоретические и экспериментальные методы педагогического исследования, используемые в методике преподавания химии. Построение учебного курса методики преподавания химии. Формы обучения методике.</p> <p style="text-align: center;">Цели и задачи обучения учащихся химии в школе.</p> <p style="text-align: center;">Содержание учебного предмета химии.</p> <p>Исторические предпосылки становления и развития химии как учебного предмета в средней школе. Вклад в создание школьных программ и учебников по химии В.Н.Верховского, Ю.В.Ходакова, С.Г.Шаповаленко и др. Критерии определения объема и сложности содержания химии (Ю.К.Бабанский). Современные идеи, реализуемые в содержании учебного предмета: методологизация, экологизация, экономизация, гуманизация, интегративность (Г.М.Голин).</p> <p>Анализ и обоснование содержания построения школьного курса химии в общеобразовательной школе. Важнейшие блоки содержания, их структура и внутрипредметные связи. Классификация современных курсов химии. Систематические и несистематические курсы химии. Пропедевтические курсы химии. Интегративные курсы естествознания. Программа по химии как нормативный документ, регламентирующий обучение учащихся средней школы; структура и методический аппарат программы. Государственный образовательный стандарт по химии. Понятие о линейном и концентрическом построении курса.</p> <p style="text-align: center;">Деятельность учителя химии по развитию мышления учащихся и формированию у них гуманистических взглядов и убеждений. Гуманистическая направленность школьного курса.</p> <p>Межпредметные связи химии с естественными и гуманитарными предметами. Использование межпредметных связей в развитии кругозора учащихся и формировании научной картины мира. Роль учебной дискуссии в воспитании учащихся через предмет.</p> <p>Вопросы экологического, экономического, эстетического и др. направлений воспитания учащихся при изучении химии. Психологические теории развивающего обучения как научная основа оптимизации изучения химии в средней школе. Работы Л.С.Выготского, Л.В.Занкова, В.В.Давыдова, Ю.К.Бабанского.</p> <p>Проблемное обучение химии как важное средство развития мышления учащихся. Выявление учебных проблем в содержании предмета химии. Признаки учебной проблемы в</p>

изучении химии и этапы ее решения. Способы создания проблемной ситуации, деятельность учителя и учащихся в условиях проблемного обучения химии. Положительные и отрицательные стороны проблемного обучения.

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

Методы обучения химии.

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

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

Контроль и оценка результатов обучения химии.

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

Пути совершенствования методики контроля результатов обучения в педагогической практике. Учет результатов обучения учащихся по химии. Рейтинговая система учета. Изучение рекомендаций школьной программы по оцениванию результатов учебной деятельности учащихся.

	<p>Изучение методической литературы по вопросам контроля результатов обучения химии. Анализ ученических контрольных работ по элементам знаний. Проведение на уроке в школе контрольной беседы, устного опроса, проверочной и контрольной работы с оцениванием результатов работы учащихся.</p> <p>Система средств обучения химии. Химический кабинет. Понятие о системе средств обучения химии и учебном оборудовании. Химический кабинет средней школы как необходимое условие осуществления полноценного обучения химии. Современные требования к школьному химическому кабинету. Помещение кабинета и мебель. Устройства класса-лаборатории и лаборантской комнаты. Система учебного оборудования кабинета химии. Оборудование рабочих мест учителя, учащихся и лаборанта.</p> <p>Учебник химии как обучающая система. Роль и место учебника в учебном процессе. Методика обучения учащихся работе с учебником.</p> <p>Система организационных форм обучения химии. Урок как главная организационная форма в обучении химии. Подготовка учителя к уроку. Определение целей урока. Методика планирования системы содержания урока. Планирование вводной части урока. Методика установления внутрисубъектных связей урока с предшествующим и последующим материалом. Проведение урока. Анализ урока химии. Факультативные занятия по химии. Внеурочная работа по химии. Экскурсии по химии.</p> <p>Обобщенное рассмотрение конкретных вопросов методики преподавания химии. Методика изучения атомно-молекулярного учения как теоретической концепции первого этапа обучения химии. Первоначальные химические понятия. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева и строение атома в действующем курсе химии средней школы. Методика изучения строения вещества в курсе неорганической химии средней школы. Методика изучения электролитической диссоциации как теоретической концепции курса химии девятого класса. Методика изучения современной теории строения органических веществ как фундамент курса органической химии. Формирование и развитие систем важнейших химических понятий в курсе химии средней школы. Система обобщения знаний учащихся в процессе изучения химии.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <p>- основные положения концепции современного химического образования, его структуру, цели и задачи, характеристики</p>

пропедевтического, базового и профильного компонентов обучения; базисный учебный план, место предмета «химия» в этом плане; учебный стандарт по химии.

- иметь представление о методических подходах к изучению важнейших теоретических концепций курса.
- построение нетрадиционных видов занятий, их формах, методике организации и проведения.

уметь:

- планировать занятия разных типов по химии, составлять конспект урока в развёрнутом и кратком виде;
- формулировать образовательные, воспитательные и развивающие задачи урока, осуществлять выбор методов обучения, адекватных содержанию, подготовку химического эксперимента к уроку; анализировать программы по химии; осуществлять тематическое планирование по школьному курсу химии; разъяснять методику проведения лабораторных опытов и практических занятий, характеризовать химический кабинет, его блоки, назначение и особенности комплектования и функционирования кабинета химии в основной и профильной школе; основные направления воспитательной работы, её формы и виды, планировать проведение и организацию химического вечера, кружка.
- характеризовать основные формы обучения предмету «Химия», перечислять типы занятий, раскрывать решаемые на них образовательные, развивающие и воспитательные задачи, виды деятельности учителя и учащихся на каждом из них; характеризовать основные технологии обучения химии; методические аспекты использования информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе.
- конструировать урок, отбирая его содержание, составлять конспект занятия, анализировать урок другого преподавателя.

владеть:

- знаниями об основных средствах обучения, используемых на уроках, раскрытие их роли в формировании химических знаний;
- знаниями об информационных и коммуникационных технологиях в реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся; методах анализа и экспертизы для электронных программно-методических и технологических средств учебного назначения;
- выявлением в учебниках аппарата организации усвоения материала, аппарата ориентировки, текстов различного назначения;
- методикой организации самостоятельных и контрольных работ;
- методикой контроля знаний.

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	70	70
	Лекции	34	34
	Лабораторные занятия	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	83	83
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы http:// anchem.ru		
	Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс <ul style="list-style-type: none"> - лекция; - варианты заданий для контрольных работ; - варианты заданий для самостоятельных работ; - тематика курсовых работ. 		
Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные и самостоятельные работы, защита курсовой работы		
Формы промежуточного контроля	Экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Русский язык и культура речи»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к базовой части дисциплин; изучается в 1 семестре. 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7); - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);
Содержание дисциплины	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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</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>уметь:</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>владеть:</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>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>1 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	42	42
	Лекции	20	20
	Практические занятия	20	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов	30	30
<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>1. Министерство образования и науки РФ: http://mon.gov.ru/ 2. Федеральное агентство по образованию (Рособразование): http://www.ed.gov.ru/ 3. Федеральное агентство по науке и образованию: http://www.fasi.gov.ru/ 4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности,</p>		

	<p>патентам и товарным знакам: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content/ru/ru</p> <p>5. Российское образование: федеральный портал: http://www.edu.ru/</p> <p>6. Совет при президенте России по реализации национальных проектов и демографической политике: http://www.rost.ru/</p> <p>7. Федеральный справочник «Образование в России»: http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html</p> <p>8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: http://old.obrnadzor.gov.ru/</p> <p>9. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activitv/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/ http://abitur.nica.ru/</p> <p>10. Российской общеобразовательный портал «Доступность, качество, эффективность»: http://www.school.edu.ru/</p> <p>11. Информационно-правовой портал «Гарант»: http://www.garant.ru/</p> <p>12. Учительский портал: http://www.uchportal.ru/</p> <p>13. http://www.gramota.ru</p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные и самостоятельные работы.
Формы промежуточного контроля	зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Ингушский язык»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Ингушский язык» являются: <ul style="list-style-type: none">- воспитание у студентов понимания важности изучения ингушского языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации;- воспитание качеств гражданина, патриота;- развитие национального самосознания, стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Ингушский язык» относится к базовой части дисциплин; изучается во 2 семестре. 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);
Содержание дисциплины	Введение в изучение ингушского языка. Алфавит ингушского языка. Грамматика. Глагол. Имя существительное. Имя прилагательное. Местоимение. Числительное. Словообразование. Лексика. Развитие речи.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	В результате изучения дисциплины студент должен знать: <ul style="list-style-type: none">- специфику регионального изучения ингушского языка и его культурной значимости;- общий процесс исторического развития ингушского языка;- основные этапы развития ингушского языка;- базовые положения и концепции в области ингушского языка. уметь: <ul style="list-style-type: none">- грамотно использовать базовый терминологический аппарат ингушского языка;- пользоваться научной и справочной литературой,

	<p>библиографическими источниками и современными поисковыми системами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагать устно и письменно свои выводы и наблюдения по вопросам теории языка; - применять полученные знания в научно-исследовательской и других видах деятельности; <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области ингушского языка; - навыками практического применения полученных знаний при решении профессиональных задач; - быть готовым к устной и письменной коммуникации. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>2 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>36</p>	<p>36</p>
	<p>Лекции</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Практические занятия (ПЗ)</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Контроль за самостоятельной работой (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>36</p>	<p>36</p>
<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.iprbookshop.ru/ 2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.elibrary.ru/ 3. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.nns.ru/. 4. Справочно-информационный портал www.gramota.ru 5. Портал, посвященный культуре письменной речи www.gramma.ru <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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 работа, лекции с элементами проблемного изложения, тестирование, дискуссии.</p>		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Педагогика и психология»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Педагогика и психология» являются: <ul style="list-style-type: none">- освоение основ психологии и педагогики в общей профессиональной подготовке специалиста;- формирование профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и социализации.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Педагогика и психология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).
Содержание дисциплины	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. 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.

	<p>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</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы педагогики и психологии, способствующие общей культуре и социализации личности; - тенденции развития мирового историко-педагогического процесса, особенности современного этапа развития образования в мире; - теории и технологии воспитания и обучения ребенка, сопровождения субъектов педагогического процесса; - сущность и структуру образовательных процессов; - основные научно-психологические понятия, раскрывающие сущность человека как субъекта деятельности, общения и отношений; - основы психологии общения и совместной деятельности; - основы психологии и педагогики групп и коллективов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать различные контексты (социальный, культурный, национальный), в которых протекает процесс обучения, воспитания и социализации; - бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса; - использовать психологические знания для адаптации человека к окружающей среде; познания других людей и самопознания; совершенствования взаимодействия людей друг с другом; - формирования собственной психологической культуры; - находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников; - работать с различными категориями учащихся. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере; - способностью работать в коллективе; - системой понятий и категорий психологии личности и группы, приемами самостоятельной работы с литературными источниками в рамках психологической проблематики; приемами воздействия на личность и коллектив.

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	70	70
	Лекции	34	34
	Практические занятия	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов	38	38
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Министерство образования и науки РФ: http://mon.gov.ru/ 2. Федеральное агентство по образованию (Рособразование): http://www.ed.gov.ru/ 3. Федеральное агентство по науке и образованию: http://www.fasi.gov.ru/ 4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content.ru/ru 5. Российское образование: федеральный портал: http://www.edu.ru/ 6. Совет при президенте России по реализации национальных проектов и демографической политике: http://www.rost.ru/ 7. Федеральный справочник «Образование в России»: http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html 8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: http://old.obrnadzor.gov.ru/ 9. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/activitv/main_directions/recognition_and_confirmation_of_documents/http://abitur.nica.ru/ 10. Российской общеобразовательный портал «Доступность, качество, эффективность»: http://www.school.edu.ru/ 11. Информационно-правовой портал «Гарант»: http://www.garant.ru/ 12. Учительский портал: http://www.uchportal.ru/ 		
	Материально-техническое обеспечение дисциплины		
	<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</p>		

	аудитории, оснащенные интерактивными досками с возможностью подключения к сети Internet, мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала.
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.
Формы промежуточного контроля	зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Элементарный курс химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Элементарный курс химии» являются: <ul style="list-style-type: none">- 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;- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов;- получение глубоких знаний по теории растворов и теории электрохимических процессов;- изучение студентами основ общей 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;- формирование у студентов специального типа химического мышления;- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Элементарный курс химии» относится к базовой части дисциплинам; изучается в семестре . Для ее изучения необходимы базовые знания курсов химии средней школы, математики, физики Изучение дисциплины «Элементарный курс химии» дает основу для изучения последующих курсов химического профиля: <ul style="list-style-type: none">- органическая химия (строение атомов и молекул, теория химической связи, кинетика химических процессов).- 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).
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);- способность воспринимать, развивать и использовать

	<p>теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);</p> <p>- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Раздел 1. Введение</p> <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, гидрокись, вода, щелочь, перекись водорода, сернокислый, 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> <p>Раздел 2. Основные классы неорганических соединений</p> <p>Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, физические и химические свойства, способы получения.</p> <p>Раздел 3. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Квантово-механическая модель.</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. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции.</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>Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева</p> <p>Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона.</p> <p>Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики</p>

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 одготипных 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.

	<p>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>																							
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений; • основные типы химических связей; • основы современной теории строения атома; • теорию растворов неэлектролитов и электролитов, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить связь между строением вещества и его химическими возможностями; • решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии; • проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов; • составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории. 																							
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="576 1574 1078 1680">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1078 1574 1262 1680">Всего часов</th> <th data-bbox="1262 1574 1430 1680">1 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="576 1680 1078 1736">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1078 1680 1262 1736">72</td> <td data-bbox="1262 1680 1430 1736">72</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1736 1078 1792">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1078 1736 1262 1792">42</td> <td data-bbox="1262 1736 1430 1792">42</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1792 1078 1848">Лекции</td> <td data-bbox="1078 1792 1262 1848">20</td> <td data-bbox="1262 1792 1430 1848">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1848 1078 1904">Практические занятия (ПР)</td> <td data-bbox="1078 1848 1262 1904">20</td> <td data-bbox="1262 1848 1430 1904">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 1904 1078 2013">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1078 1904 1262 2013">2</td> <td data-bbox="1262 1904 1430 2013">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 2013 1078 2069">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1078 2013 1262 2069">30</td> <td data-bbox="1262 2013 1430 2069">30</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	Аудиторные занятия	42	42	Лекции	20	20	Практические занятия (ПР)	20	20	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	30	30		
Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр																						
Общая трудоемкость дисциплины	72	72																						
Аудиторные занятия	42	42																						
Лекции	20	20																						
Практические занятия (ПР)	20	20																						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа (СРС)	30	30																						

<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2) http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3) http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4) http://www.xumuk.ru 5) http://chemistry.narod.ru 6) ChemSoft 2004 <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Лекции. 2) Контрольные тесты. 3) Варианты заданий для контрольных работ.
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы.</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Основы медицинских знаний»
Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Основы медицинских знаний» являются: <ul style="list-style-type: none">- системное получение знаний о человеке в общем комплексе гуманитарных дисциплин;- получение знаний о развитии и функциях организма человека в норме и об условиях его оптимальной деятельности;- изучение необходимых для жизни знаний о причинах, признаках и мерах предупреждения ряда наиболее распространенных заболеваний;- освоение приемов оказания первой медицинской помощи при травмах и других неотложных состояниях.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Основы медицинских знаний» относится к обязательным дисциплинам вариативной части. 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).
Содержание дисциплины	Здоровье как фактор реакции на окружающую среду. Оценка общего состояния организма. Основы анатомии и физиологии человека. Основы здорового образа жизни как фактор безопасности жизнедеятельности. Первая медицинская помощь Общие правила оказания первой медицинской помощи.

	<p>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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - причины, факторы, способствующие развитию наиболее распространенных терапевтических, инфекционных заболеваний, и основные их клинические проявления; - клинические признаки повреждений различных частей тела; - методы профилактики терапевтических, инфекционных заболеваний и травматизма; - основные приемы оказания первой медицинской помощи при различных травмах и неотложных состояниях; - аспекты гигиенической культуры, способствующих сохранению здоровья и формирующих мотивации к здоровому образу жизни. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оказывать первую медицинскую помощь при различных травмах и других неотложных состояниях; - применять умения и навыки в реализации программы по здоровому образу жизни; - физиологически правильно организовать трудовой (учебный) процесс. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами оказания первой помощи при возникновении неотложных состояний - основными навыками оказания первой неотложной помощи; - приемами сердечно-легочной реанимации; - способами ориентации в профессиональных источниках информации; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; - методами поиска и обмена информацией по вопросам, касающимся изучаемой дисциплины в печатных источниках, глобальных и локальных компьютерных сетях.

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	Аудиторные занятия	50	50
	Лекции	16	16
	Практические занятия	32	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа студентов	58	58
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>1. http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm - специализированный образовательный портал «Инновации в образовании»</p> <p>2. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ</p> <p>3. www.oim.ru/reader@whichpage=2&mytip=1&word=&... - сайт «Образование: исследовано в мире»</p> <p>4. http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека «Elibrary»</p> <p>5. http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ - информационно-просветительский портал «Электронные журналы»</p> <p>6. www.gumer.info – библиотека Гумер</p> <p>7. www.koob.ru – электронная библиотека Куб</p> <p align="center">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.		
Формы промежуточного контроля	зачет		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «История Республики Ингушетия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «История Республики Ингушетия» является: <ul style="list-style-type: none">- формирование у студентов комплексное видение прошлого родного края;- развить навыки применения исторического знания для анализа истоков и форм современных социальных и культурных отношений в Республике Ингушетия;- научить студента анализировать современные социально-политические процессы, происходящие в РИ;- научить применять на практике полученные историко-краеведческие знания по спорным вопросам интерпретации исторических событий на территории РИ;- помочь овладеть методологией историко-логического анализа исторических документов и политических деклараций.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «История РИ» относится к базовой части дисциплин; изучается во 2 семестре. Дисциплина «История РИ» базируется на знаниях, полученных в средней школе при изучении отечественной и всеобщей истории.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3).
Содержание дисциплины	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 (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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы истории Республики Ингушетия, ингушского и других народов республики; - понятия, используемые в дискурсе современной науки, методы краеведческого и социологического анализа (типы и формы государства, понятие суверенитета, автономии, и т.д.); - историю государственных образований, формировавшихся на территории Республики Ингушетия с древности до наших дней; – основные характеристики социокультурной общности, существующей на территории республики; – особенности межэтнических отношений в регионе; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать оценку конкретным ситуациям в субъектах и в Российской Федерации; - использовать в профессиональной деятельности основные законы развития современной социальной и культурной среды; - показать историю родного края как единый экономический, социальный, политический процесс, разворачивающийся во времени и пространстве, взаимосвязанный с мировой историей. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историческим методом для оценки социокультурных явлений; - методами анализа текстов исторических документов и политических деклараций 																				
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Вид учебной работы</th> <th style="width: 20%;">Всего часов</th> <th style="width: 20%;">2 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td style="text-align: center;">72</td> </tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Лекции</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">18</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</td> <td style="text-align: center;">52</td> <td style="text-align: center;">52</td> </tr> </tbody> </table>			Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	Аудиторные занятия	20	20	Лекции	18	18	Контроль за самостоятельной работой (КСР)	2	2	Самостоятельная работа студентов	52	52
Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр																			
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>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-</p>	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Sketch...</p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p style="text-align: center;">В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения,</p>																				

справоч-ные системы	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.
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.
Формы промежуточного контроля	зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Ингушская литература и фольклор»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Ингушская литература и фольклор» являются: <ul style="list-style-type: none">- ознакомление студентов с особенностями литературного и социокультурного развития региона и наиболее значительными его достижениями, традициями;- приобщение к «творческой лаборатории» крупнейших писателей и поэтов;- формирование у студентов представления о специфике регионального изучения литератур;- дать представление о ценности краеведческого аспекта в изучении культуры;- дополнить картину литературного развития региона фактами и персоналиями, связав их с культурно-историческим процессом в целом;- приобщить студентов к теме «малой родины» на основе конкретного анализа соответствующих литературных текстов;- 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<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 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>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7); - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Багахбувцамах бола кхетам. Багахбувцамгара литературе. Ахриев Чхьаглас дӀаяздаь 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. «Гарамхи», Вышегуров М. поэзи, Картоев М. «Вендетта», Хамхоев В. «Деза ди». ГӀалгӀай Ӏадаташ багахбувцаме а литературе а. Муталиев Хь.-Б. «ЙоӀах оагӀув кхетар бахьан», Дахкильгов И. «ДоттагӀал тассар», Чахкиев С. «Даь васкет». ЦӀайш дездар багахбувцаме а литературе а: Базоркин И. «Боадонгара», Дахкильгов И. «Берд». Ловзаракуца багахбувцам. Хашагульгов Ӏ. произведенешка халкъа багахбувцам. Халкъа легендаш. Чахкиев С. «ЦӀерага маьре яхар», Озиев С. «Кхо чурт». Наьртех дола оаламаш халкъа багахбувцаме а литературе а: Базоркин И. «Боадонгара». Кицаши кӀоанолгаши 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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфику регионального изучения литературы и о культурной значимости литературы и фольклора ингушского народа; - особенности литературного и социокультурного развития региона и наиболее значительные его достижения, традиции; - общий процесс исторического развития ингушского фольклора; - содержание и художественную специфику фольклора; - основные этапы развития фольклора; - базовые положения и концепции в области ингушского фольклора. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фиксировать проблемные моменты в изучении тех или иных литературных традиций; - высказывать свою точку зрения и убедительно ее обосновывать, опираясь на знание литературных и околослитературных источников; - грамотно использовать базовый терминологический аппарат литературоведческого характера;

	<p>- сопоставлять данные литературного процесса региона с общими тенденциями и историческими событиями страны.</p> <p>- пользоваться научной и справочной литературой, библиографическими источниками и современными поисковыми системами (в том числе указателями сюжетов и мотивов, путеводителями по фольклорным архивам, др.);</p> <p>- понимать вариативную природу фольклора и анализировать его конкретные произведения;</p> <p>- излагать устно и письменно свои выводы и наблюдения по вопросам теории и истории фольклора; создавать тексты разного типа (аннотация, коллекция фольклорных текстов, комментарий, обзор научных источников, отчет по итогам фольклорной практики, реферат, самостоятельный анализ текста фольклорного произведения, сценарий фольклорного праздника/фестиваля);</p> <p>- применять полученные знания в научно-исследовательской и других видах деятельности;</p> <p style="text-align: center;">владеть:</p> <p>- основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области фольклористики;</p> <p>- навыками практического применения полученных знаний при решении профессиональных задач;</p> <p>- быть готовым к устной и письменной коммуникации.</p>		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
	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	34	34
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ul style="list-style-type: none"> • www.feb-web.ru Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор» • www.myfology.ru Мифологическая энциклопедия • www.ruthenia.ru Электронная библиотека и материалы сайта Учебно-научного центра типологии и семиотики фольклора ИВГИ РГГУ «Фольклор и постфольклор: 		

	<p>структура, типология, семиотика» (г. Москва)</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.philol.msu.ru Электронная библиотека и материалы сайта кафедры фольклора МГУ им. М.В. Ломоносова • www.slovari.ru Электронные словари <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</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>
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы.
Формы промежуточного контроля	Зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Научные основы школьных курсов химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Научные основы школьных курсов химии» являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование целостного представления о научном содержании и методологии построения школьного курса химии.- изучение методологических основания отбора содержания и построения курса химии средней школы;- теоретическое освоение содержания школьных курсов химии.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Научные основы школьных курсов химии» относится к базовой части дисциплин; изучается в 9 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов неорганической химии, органической химии, методики преподавания химии, а также физики и математики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7).
Содержание дисциплины	Зависимость содержания обучения от целей обучения. Преподавание химии как профилирующей и непрофилирующей учебной дисциплины. Системный подход к определению содержания обучения. Логическая структура школьного курса химии и его анализ с точки зрения современной науки.

	<p>Построение курса химии на основе переноса системы науки на систему обучения. Показ межпредметных связей курсов химии, естественных и гуманитарных наук.</p> <p>Превращение учений науки в блоки содержания учебной дисциплины. Блоки содержания как элементы системы обучения. Внутрипредметные связи как системообразующие связи между элементами содержания курса.</p> <p>Построение курса химии на основе системного представления предмета изучения химии (химический процесс и вещество)</p> <p>Другие способы построения курсов химии. Соотношение структуры научной теории и структуры содержания обучения. Построение курса химии на основе концептуальных систем химии.</p> <p>Специфические особенности преподавания курсов общей, физической, неорганической, аналитической, органической и других ветвей химии.</p> <p>Экология в курсах химии. История химии в курсах химии. Философские и мировоззренческие знания, вводимые в содержание обучения химии.</p> <p>Приложение общих концепций и выводов науки к конкретным задачам преподавания.</p> <p>Химия, химический элемент, вещество, химическая реакция.</p> <p>Атомно-молекулярное учение. Атом и молекула. Моль. Мольный объем. Основные стехиометрические законы. Газовые законы. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева, периодическая система элементов. Химическая связь. Строение вещества в различном фазовом состоянии. Валентность и степень окисления.</p> <p>Основы учения о направлении химического процесса (химическая термодинамика). Термохимия и термохимические расчеты. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит. Закон действия масс и правило Вант-Гоффа. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Химическое равновесие и принцип его смещения: принцип Ле Шателье.</p> <p>Растворы неэлектролитов и электролитов. Теория электролитической диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.</p> <p>Неорганическая химия. Обзор свойств химических элементов групп, подгрупп и периодов периодической системы элементов.</p> <p>Органическая химия. Теория химического строения органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах. Реакции органических веществ.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, принципы отбора и структурирования содержания школьных курсов химии;

	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбирать и структурировать содержание школьного курса химии на основе требований государственных образовательных стандартов, типовых образовательных программ, особенностей профиля обучения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научными основами школьных курсов химии. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	100	100
	Лекции	40	40
	Практические занятия (ПЗ)	60	60
	Самостоятельная работа (СРС)	53	53
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информаци-онные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ http://www.chemport.ru http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm http://jarosh.by.ru/science.shtml http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Контрольные тесты. 2) Варианты заданий для контрольных работ. 3) Тематика рефератов. 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, защита реферата		
Формы промежуточного контроля	экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Фармацевтическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Фармацевтическая химия» является: - дать методологию сознания и оценки качества лекарственных средств на основе общих и частных закономерностей фармацевтической химии как прикладной дисциплины, для выполнения профессиональных задач.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Фармацевтическая химия» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 7 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов неорганической химии, органической химии, химических основ биологических процессов, а также биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1); - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11)
Содержание дисциплины	Фармацевтическая химия: определения и цели. Основные фазы рационального поиска и конструирования лекарственных препаратов. Соединение-лидер и стратегии его поиска. Липиды как мишени действия ФАВ. Ионофоры и каналобразующие соединения. Особенности их химической структуры и механизм действия. Амфотерицин В, Грамицидин, Валиномицил. Синтетические аналоги природных ионофоров. Ферменты как мишени действия ФАВ. Конкурентное

обратимое ингибирование (примеры). Особенности химического строения конкурентных ингибиторов. Понятие фармакофора. Необратимое ингибирование, структурные особенности ингибиторов (газы нервно-паралитического действия). Аналогии переходного состояния, принцип их конструирования (примеры). Суицидные субстраты, особенности их структуры и механизма. Аллостерическое ингибирование. Особенности структуры аллостерических ингибиторов в системах с контролем по принципу обратной связи.

Рецепты как мишени действия ФАВ. Структура нейрона, химические основы возникновения и проведения нервных импульсов, синапс. Нейромедиаторы. Классификация рецепторов по механизму передачи сигнала. Ионные каналы. Механизмы передачи сигнала с помощью вторичных мессенджеров. Агонисты (примеры), их структурные характеристики. Понятие средства соединения к рецептору и его внутренней активности. Понятие эутомера и дистомера. Антагонисты (примеры), принципы конструирования их структуры. Аллостерические агонисты и антагонисты. Частичные агонисты.

Ацетилхолиновые рецепторы. Классификация, структура и механизм передачи сигнала. Природные и синтетические агонисты (ацетилхолин, мускарин, никотин, карбахол). Понятия изостера и биоизостера. Природные антагонисты (примеры), особенности их структур и принципы создания синтетических антагонистов ацетилхолиновых рецепторов (примеры).

Синтез серотонина в организме и основная реакция его метаболизма. Серотониновые рецепторы, их классификация и механизм передачи сигнала. Примеры конструирования агонистов и антагонистов серотонина, их использование в клинической практике (буспирон, суматриптан, кетансерин, ондасетрон и др.).

Рецепторы глутаминовой кислоты. Классификация и механизм передачи сигнала. NMDA подтип. Принципы конструирования агонистов и антагонистов различных сайтов связывания лигандов (примеры). АМПА-Каинатный подтип: успехи и проблемы в создании лигандов. Агонисты и антагонисты первой группы метаботропных глутаматных рецепторов (примеры).

Синтез дофамина и адреналина в организме. Классификация и механизм дофаминовых рецепторов. Принципы лечения болезни Паркинсона. Классификация адреналиновых рецепторов. Структурные особенности и клиническое применение лигандов, взаимодействующих с бета-рецепторами (примеры).

Гистамин, его функция в организме, классификация его рецепторов. Антагонисты гистаминовых рецепторов, примеры структур, принципы конструирования, клиническое использование.

Опиатные рецепторы. Классификация и особенности

механизма действия. Эндорфины. Морфин, основные соотношения «структура-свойство» для его аналогов. Возможные пути устранения их наркотических свойств. Налоксон, его клиническое применение. Сигма-рецептор.

Нуклеиновые кислоты как мишени действия ФАВ. Интеркалирующие и алкилирующие агенты, их структурные особенности и механизм действия (примеры). Соединения, действующие на РНК (примеры и принцип действия).

Фармакокинетика и фармакодинамика. Основные фармакокинетические характеристики, примеры изменения структуры ФАВ с целью улучшения этих характеристик. Гематоэнцефалический барьер и способы его преодоления. Судьба ксенобиотиков в организме – основные метаболические реакции. Принцип действия мутагенов, их структурные особенности. Явления, возникающие при повторном введении лекарственных препаратов.

Количественная характеристика биологической активности. Уравнение Скетчарда. Графическое определение сродства лиганда к рецептору. Понятие и определение (графическое или др.) величин EC_{50} , IC_{50} , ED_{50} , LD_{50} . Терапевтический индекс. Тестирование *in vivo*: трансгенные животные; поведенческие модели (примеры). Клинические испытания – понятия orphan drug; плацебо; двойной слепой метод. Понятие GMP в производстве лекарств.

Принципы конструирования отдельных классов лекарственных препаратов. Принципы создания антибактериальных препаратов. Структурные вариации сульфаниламидов. Принцип действия препаратов бисептол, фурациллин, тетрациклин, левомицетин, налидиксовая кислота. Структурные модификации модификации пенициллина G с целью оптимизации его физиологической активности. Механизм действия клавулановой кислоты.

Принципы создания противовирусных препаратов. Структурные особенности соединений ацикловир и азидотимидин. Механизм действия препаратов ремантадин, вирацепт.

Гормональная регуляция в организме (схема). Классификация гормонов по их структурам (примеры). Примеры создания антагонистов гормональных рецепторов. Особенности механизма действия стероидных гормонов.

Анальгетики ненаркотического действия (механизм действия). Структурные особенности препаратов аспирин, анальгин. Эпибатидин и его необычные свойства.

Принципы создания противораковых препаратов. Механизмы действия цисплатина, таксола, винбластин и винкристина, монастраола.

Возникновение иммунного ответа (схема). Иммуносупрессанты, механизм действия циклоспорина.

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- общественно-терапевтическую значимость фармацевтической химии в общем направлении развития ветеринарии. Современное состояние и перспективы развития наиболее важных терапевтических групп лекарственных средств.
- исторические и научные предпосылки и принципы создания лекарственных средств как поступательный этап совершенствования современной номенклатуры лекарств в связи с запросами ветеринарной медицины.
- закономерности взаимосвязи химической структуры лекарственных веществ с физическими, химическими и фармакологическими свойствами как основы целенаправленного синтеза и разработки методов оценки качества лекарственных средств.
- источники и способы получения лекарственных веществ для обоснования требований к их чистоте, гарантирующих эффективность и безопасность применения.
- общие и частные методы анализа фармацевтического (физические, химические и физико-химические) лекарственных средств как систему исследования их качества.
- основные принципы стандартизации и организацию контроля как основу управления качеством лекарственных средств.

уметь:

- управлять системой контроля качества лекарственных средств на стадиях разработки, изготовления, распределения, транспортировки, хранения и потребления для обеспечения соответствия показателей продукции требованиям нормативно-технической документации (т.е. в соответствии с государственными стандартами).
- характеризовать общие и частные физико-химические свойства лекарственных веществ в соответствии с химической структурой для прогнозирования возможных изменений при хранении и транспортировке; для выбора исследования стабильности лекарственных веществ.
- обосновывать требования Государственной Фармакопеи к качеству лекарственных веществ в зависимости от свойств, источников и способов получения для:
 - проведения анализа по нормативной документации;
 - совершенствования и разработки этой документации
- обосновывать требования к качеству в связи с получением, применением, характером лекарственной формы и стабильностью, на основании чего делать выбор методов для оценки качества лекарственных средств как промышленного, так и аптечного производства.
- осуществлять все виды фармацевтического анализа для контроля качества лекарственных средств (на

	<p>промышленных предприятиях, производящих лекарственные средства, и в аптеках) на основе государственных принципов и положений, регламентирующих их качество (стандартизация).</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать деонтологические задачи, связанные с приготовлением, анализом, хранением и отпуском лекарств из аптеки. - использовать приобретенные знания и умения для консультации ветеринарных врачей по вопросам оценки качества лекарственных средств. - самостоятельно работать с фармацевтической литературой; проводить исследования по совершенствованию методов оценки качества лекарственных средств в соответствии с постоянно растущими достижениями науки и практики. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией оценки качества лекарственных препаратов на основе общих и частных закономерностей фармацевтической химии. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>7 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>52</p>	<p>52</p>
	<p>Лекции</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Лабораторные занятия (ЛЗ)</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>20</p>	<p>20</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. ChemSoft 2004 <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции. 2. Контрольные тесты. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 4. Тематика рефератов 		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, защита рефератов.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Современная химия и химическая безопасность»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ст. преп. Евлоева А.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Современная химия и химическая безопасность» являются: <ul style="list-style-type: none">• формирование у студентов химического факультета цельного представления о роли химических систем в экологических проблемах различного значения;• формирование убеждения о личной ответственности каждого человека за состояние природной среды и умения оценивать последствия воздействия опасных, вредных и поражающих факторов;• формирование навыков, необходимых для повышения устойчивости производственных химических систем.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 3 семестре. Данная дисциплина связана с другими дисциплинами цикла: химией, химической технологией, биологией, экологической химией, физикой и математикой. Для ее усвоения необходимы знания основных химических производств, законов химии, физики и биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6);- 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);- готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10).

Содержание дисциплины

1. Введение. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Химия и защита окружающей среды.

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

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. Увеличение числа факторов и веществ-загрязнителей. Понятие загрязнения. Объекты эколого-аналитического контроля. Нормируемые и ненормируемые неорганические и органические загрязнители. Источники поступления экотоксикантов в окружающую среду. Основные требования к эколого-аналитическому контролю. Эколого-аналитический контроль токсичных неорганических и органических соединений. Методология установления ПДК.

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

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

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

4. Биохимическая роль и токсические свойства основных химических веществ

Общая характеристика веществ. Характеристика s-элементов, p-элементов, d-элементов и f-элементов. Общая характеристика основных органических веществ. Связь

	<p>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> <p>5. Экологический контроль и мониторинг окружающей среды</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>6. Нормативно-правовые вопросы охраны окружающей среды</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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, - основные принципы организации и развития химических и биотехнологических процессов и приоритетные пути развития новых химических исследований и технологий; применительно к данной дисциплине - порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий; - основные принципы организации малоотходных технологий <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов; - планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных химических систем и объектов;

	<p>владеть:</p> <p>- 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.</p>		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>3 семестр</p>
	<p>Общая трудоемкость дисциплины</p>	<p>72</p>	<p>72</p>
	<p>Аудиторные занятия</p>	<p>34</p>	<p>34</p>
	<p>Лекции</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Практические занятия (ПР)</p>	<p>16</p>	<p>16</p>
	<p>Контроль самостоятельной работы (КСР)</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа (СРС)</p>	<p>38</p>	<p>38</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Тестовый материал. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 4. Тематика рефератов 		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Теоретические основы неорганической химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины являются: <ul style="list-style-type: none">- 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.- изучение основ химической термодинамики и кинетики химических процессов.- получение глубоких знаний по теории растворов.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 9 семестре. Основой для ее освоения являются знания, получаемые в процессе изучения дисциплин базовой части «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);- готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10);
Содержание дисциплины	1. Введение <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</p>

элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон эквивалентов.

2. 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. 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. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

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. Неполарные и полярные молекулы. Дипольный момент и характеристики степени полярности связи. Типы гибридизаций атомных орбиталей, направленность химической связи, геометрическая конфигурация молекул. σ - и π - связи. Одинарные, двойные и тройные связи. Ненасыщаемость связи. Энергия связи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие молекулярные орбитали; σ - и π - 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.

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.

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.

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. 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.

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. 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 газофазных, жидкофазных, твердофазных 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. Расплывание 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

	<p>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.</p>																										
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений; - основные типы химических связей; - основы современной теории строения атома; - основы энергетике и кинетики химических процессов; - теорию растворов неэлектролитов и электролитов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить связь между строением вещества и его химическими возможностями; - решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии; - проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов; - писать химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчеты. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории. 																										
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="564 1509 1094 1626">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1094 1509 1286 1626">Всего часов</th> <th data-bbox="1286 1509 1495 1626">9 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="564 1626 1094 1680">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1094 1626 1286 1680">288</td> <td data-bbox="1286 1626 1495 1680">288</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1680 1094 1733">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1094 1680 1286 1733">82</td> <td data-bbox="1286 1680 1495 1733">82</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1733 1094 1787">Лекции</td> <td data-bbox="1094 1733 1286 1787">40</td> <td data-bbox="1286 1733 1495 1787">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1787 1094 1841">Практические занятия (ПЗ)</td> <td data-bbox="1094 1787 1286 1841">40</td> <td data-bbox="1286 1787 1495 1841">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1841 1094 1957">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1094 1841 1286 1957">2</td> <td data-bbox="1286 1841 1495 1957">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 1957 1094 2011">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1094 1957 1286 2011">179</td> <td data-bbox="1286 1957 1495 2011">179</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 2011 1094 2069">Контроль</td> <td data-bbox="1094 2011 1286 2069">27</td> <td data-bbox="1286 2011 1495 2069">27</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	288	288	Аудиторные занятия	82	82	Лекции	40	40	Практические занятия (ПЗ)	40	40	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	179	179	Контроль	27	27		
Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр																									
Общая трудоемкость дисциплины	288	288																									
Аудиторные занятия	82	82																									
Лекции	40	40																									
Практические занятия (ПЗ)	40	40																									
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																									
Самостоятельная работа (СРС)	179	179																									
Контроль	27	27																									

<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. ChemSoft 2004 <p align="center">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p align="center">Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Вопросы для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ.
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>экзамен</p>

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полимеров»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полимеров» является: – знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями; – вооружить будущих специалистов – химиков глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в данной области химии и физики полимеров, необходимыми для их производственной и научной деятельности.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Исследование и физико-химические свойства полимеров» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 8 семестре.. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов физической химии, органической химии, физических методов исследования, а также математики, физики, биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6).
Содержание дисциплины	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.

8. 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.

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.

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

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.

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.

23. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.

24. Физическая модификация. Способы проведения физической и химической модификации. Пластификация, эластификация, легирование – механизм и связь со свойствами.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения химии и физики полиэфиров; – структуру и классификацию полиэфиров; – методы получения и структуру основных типов полиэфиров; – влияние структуры на свойства материалов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полиэфиров; – обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полиэфиров. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями; - навыками поиска и обработки информации; - представлениями о химических взаимодействиях. 																										
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="603 891 1104 958">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1112 891 1289 958">Всего часов</th> <th data-bbox="1297 891 1481 958">8 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="603 965 1104 999">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1112 965 1289 999">144</td> <td data-bbox="1297 965 1481 999">144</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1005 1104 1039">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1112 1005 1289 1039">72</td> <td data-bbox="1297 1005 1481 1039">72</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1046 1104 1079">Лекции</td> <td data-bbox="1112 1046 1289 1079">28</td> <td data-bbox="1297 1046 1481 1079">28</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1086 1104 1120">Лабораторные занятия (ЛЗ)</td> <td data-bbox="1112 1086 1289 1120">42</td> <td data-bbox="1297 1086 1481 1120">42</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1126 1104 1193">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1112 1126 1289 1193">2</td> <td data-bbox="1297 1126 1481 1193">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1200 1104 1234">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1112 1200 1289 1234">45</td> <td data-bbox="1297 1200 1481 1234">45</td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1240 1104 1265">Контроль</td> <td data-bbox="1112 1240 1289 1265">27</td> <td data-bbox="1297 1240 1481 1265">27</td> </tr> </tbody> </table>			Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	144	144	Аудиторные занятия	72	72	Лекции	28	28	Лабораторные занятия (ЛЗ)	42	42	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	45	45	Контроль	27	27
Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр																									
Общая трудоемкость дисциплины	144	144																									
Аудиторные занятия	72	72																									
Лекции	28	28																									
Лабораторные занятия (ЛЗ)	42	42																									
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																									
Самостоятельная работа (СРС)	45	45																									
Контроль	27	27																									
<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ http://www.chemport.ru/?cid=29 http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm http://jarosh.by.ru/science.shtml http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</p> <p>1. Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и мультимедийная доска - лаборатория для осуществления лабораторного практикума. 																										
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы</p>																										
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>экзамен</p>																										

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» является: - формирование у студентов знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения и методах исследования. Дисциплина способствует развитию у студентов знаний и умений решения практических вопросов в области химической технологии, умение использовать теоретические подходы при разработке новых технологий и проводить аналитические работы и численные расчеты.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Технический анализ нефти и нефтепродуктов» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 9 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов физической химии, органической химии, коллоидной химии, математики, физики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5); - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	Тема 1. Введение. Химический состав нефти Роль углеводородного сырья в экономике России. Соотношение темпов расходования и прироста запасов природных ресурсов. Объем добычи нефти и газа. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов при поиске новых месторождений и выборе направления переработки. Необходимость изучения свойств

нефтегазовых систем в зависимости от PVT – условий и учета фазовых переходов углеводородов в условиях добычи, сбора, подготовки, хранения, транспорта и переработки.

Элементный состав – относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др.

Фракционный состав – содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона.

Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три большие группы веществ:

- углеводороды;
- гетероатомные соединения;
- смолы и асфальтены.

Групповой углеводородный состав. В составе нефти выделяют четыре класса углеводородов:

- алканы (парафиновые, метановые углеводороды);
- нафтены (циклопарафины, цикланы, полиметиленовые углеводороды);
- ароматические углеводороды (арены);
- олефины.

Алканы. Содержание, строение (нормальные, изо-строения, изопреноидные); фазовое состояние (газообразные, жидкие, твердые); свойства (плотность, вязкость, поверхностное натяжение, температура кипения, молекулярная масса, реакционная способность) и их зависимость от химической структуры, распределение по фракциям.

Нафтены. Содержание, строение (трех-, четырех-, пяти-, шестичленные циклы; моно-, би-, трициклические и др.), фазовое состояние, свойства, распределение по фракциям.

Арены. Содержание, строение (моноциклические, бициклические, три-, тетра- и др. полициклические арены), свойства, распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.

Олефины. Содержание, строение, источник и механизм образования.

Групповой состав гетероатомных соединений. Гетероатомные соединения (ГАС) нефти – это химические соединения на основе углеводородов любого класса, содержащие также и другие химические элементы – серу, азот, кислород, хлор, металлы и т.д.

Серосодержащие ГАС. Содержание. Формы серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеносульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Примеры соединений. Относительное содержание, характерные свойства, влияние на свойства нефтепродуктов, распределение по фракциям. Связь с типом нефтей.

Кислородсодержащие ГАС представлены соединениями, обладающими кислыми свойствами и нейтральными соединениями.

Нефтяные кислоты: алифатические, в т.ч. изопреноидные; нафтеносульфиды, моно- и полициклические; ароматические и гибридного строения. Нефтяные фенолы. Содержание, строение,

распределение по фракциям, свойства, особенно – поверхностная активность.

Нейтральные соединения нефти. Кетоны, лактоны, простые и сложные эфиры, производные фурана.

Азотсодержащие ГАС принадлежат двум группам соединений: азотистые основания и нейтральные азотистые соединения. Содержание, строение, распределение по фракциям, свойства (поверхностная активность), влияние на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки. Смешанные азотсодержащие ГАС, т.е. включающие атомы азота и серы, азота и кислорода, азота и металла, в частности, *порфирины*.

Смолы и асфальтены. Содержание в зависимости от типа и возраста нефти, распределение по фракциям. Классификация природных полезных ископаемых с углеводородной основой по Абрахаму. Схема выделения САВ из нефти.

Смолы. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность.

Асфальтены. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Межмолекулярные взаимодействия смолисто-асфальтеновых веществ. Физические модели строения асфальтенов (модель Йена, фрактальная модель).

Индивидуальный химический состав нефти.

Минеральные компоненты нефти. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

Тема 2. Методы разделения и определения состава углеводородных смесей

Общая методика анализа нефти.

Элементный анализ на углерод и водород методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды.

Определение содержания серы в нефти методом сжигания в трубке.

Определение фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация.

Хроматографические методы анализа. Виды хроматографии: газожидкостная, жидкостно-жидкостная, газо-адсорбционная, жидкостно-адсорбционная. Теоретические основы метода газовой хроматографии. **Принципиальное устройство газожидкостного хроматографа.** Назначение и принцип действия хроматографических колонок, детектора (по теплопроводности), регистратора. **Качественный и количественный анализ смеси компонентов методом газо-жидкостной хроматографии:** характеристические параметры хроматографического пика, метод абсолютной калибровки и метод внутренней нормализации. Разделение нефтяных фракций методом жидкостно-адсорбционной хроматографии. Анализ состава алканов, ароматических углеводородов и других компонентов нефти. Высокоэффективная жидкостная хроматография в исследовании группового состава

нефтей.

Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия.
Принципы методов. Установление индивидуального состава углеводородов и гетероатомных соединений нефти.

Тема 3. Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефти

Плотность. Определение. Диапазон плотностей нефти. Зависимость плотности нефти от химической природы входящих в нее веществ, фракционного состава, количества смолисто-асфальтовых веществ, растворенных газов. Расчет плотности нефти при изменениях температуры, давления. Относительная плотность нефти. Стандартные методы определения плотности: ареометрический, пикнометрический, с помощью лабораторного цифрового измерителя плотности жидкостей. Изменение плотности пластовой нефти после дегазирования.

Молекулярная масса. Понятие о молекулярной массе «средней» молекулы. Формула Воинова для расчета молекулярной массы бензиновых фракций по температурам кипения. Аддитивность молекулярной массы нефти. Криоскопический метод определения молекулярной массы нефтяных фракций.

Вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость нефти. Физический смысл. Размерности. Зависимость вязкости от температуры, химического состава, химической структуры (степени разветвленности, длины бокового алифатического заместителя, количества циклов в молекуле и др.), молекулярной массы и температуры кипения углеводородов нефти, количества растворенного газа, содержания и состояния смолисто-асфальтовых веществ, содержания и состояния высокомолекулярных парафиновых углеводородов. Неаддитивность вязкости нефти. Экспериментальные методы определения вязкости различных нефтей, маловязких, вязких и высоковязких, с помощью вискозиметра (кинематическая), калиброванного отверстия (условная), ротационного вискозиметра (динамическая), соответственно. Расчет вязкости нефти: формула Вальтера, формула Филонова и др. Вязкость нефтяных дисперсных систем. Модель вязко-пластичной жидкости, уравнение Шведова-Бингама. Влияние температуры, напряжения сдвига, градиента скорости на вязкость.

Поверхностное натяжение. Особенности поверхностного слоя в границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Физический смысл. Размерность. Зависимость от температуры, давления, класса углеводорода, полярности вещества. Межфазное поверхностное натяжение. Экспериментальные методы измерения величин межфазного поверхностного натяжения.

Давление насыщенных паров (ДНП). Методы определения ДНП.

Температура застывания. Процессы, происходящие при охлаждении нефти. Влияние химического состава нефти на температуру застывания. Практическое значение температуры застывания.

Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Практическое значение.

Определение содержания воды в нефти. Методы определения содержания воды в нефти: проба на потрескивание, метод Дина-

Старка.

Тема 4. Классификации нефти

Классификации нефтей. Классификации по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации.

Особенности химического состава нефтей Томской области и Западной Сибири.

Тема 5. Происхождение нефти

Гипотезы минерального происхождения нефти. Гипотеза Менделеева Д.И. об образовании углеводородов вследствие взаимодействия карбидов металлов глубинных пород с водой. Гипотезы космического происхождения нефти. Магматическая гипотеза происхождения нефти.

Представления об органическом происхождении нефти.

Предположение Ломоносова М.В. об образовании нефти из биогенного органического вещества осадочных пород. Результаты химических и геологических исследований. Оптическая активность нефти – основа гипотезы происхождения нефти из растительного материала. Роль Губкина И.М. в выборе направления исследований в области определения источника образования нефти: рассеянное органическое вещество (РОВ) осадочных пород. Открытие в нефтях биомолекул – порфиринов, изопреноидных углеводородов, нормальных алканов от C₁₇ и выше, полициклических углеводородов – доказательство органического генезиса нефти.

Современные представления об образовании нефти и газа. Стадии процесса преобразования РОВ.

Осадконакопление. Биохимическое разложение компонентов ОВ. Возрастание содержания липидов, как наиболее устойчивой фракции ОВ по отношению к микробиальному воздействию.

Диagenез. Биохимическая стадия преобразования РОВ осадков с образованием более стойких соединений: битумоидов – веществ, способных растворяться в органических растворителях, и керогена – геополимера, не растворимого ни в кислотах, ни в щелочах, ни в органических растворителях. Влияние окислительно-восстановительных условий на соотношение процессов образования этих веществ. Направление преобразования осадка: уплотнение, обезвоживание за счет биохимических процессов в условиях ограниченного доступа кислорода. Примеры реакций декарбоксилирования, гидрирования, солеобразования, дегидратации кислот, образования сложных эфиров, диспропорционирования (перераспределения) водорода.

Катагенез – ведущий процесс в преобразовании РОВ, генерации нефти и газа. Главные факторы: температура и давление. Шкала катагенеза Н.Б. Вассоевича и С.Г. Неручева. Кероген – основной источник углеводородов. **Подстадии:** *протокатагенез; мезокатагенез* – главная фаза нефтеобразования, примеры образования парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов в результате реакций термokatалитической деструкции кислородсодержащих соединений, миграция микро-нефти; *апокатагенез* – главная зона газообразования.

Направление изменения состава нефти и газа с глубиной погружения осадочных пород. Направление изменения типа залежей с глубиной.

Возраст нефти и вмещающих пород, относительная геохронология.

Образование основных классов углеводородов нефти.

Источники углеводородов нефти: биосинтез в живом веществе организмов, т.е. наследование углеводородов; биохимический процесс преобразования органического вещества на стадии диагенеза; образование углеводородов на стадии катагенеза.

Факторы, влияющие на состав углеводородов нефти: особенности исходного органического вещества осадков, геохимические условия (Eh, pH) преобразования РОВ, степень катагенетического (термического) превращения органического вещества в зоне повышенных температур, вторичные изменения нефти в процессе образования залежей и их существования.

Алканы. Источники образования – n-алканы, синтезированные в живых организмах; высокомолекулярные алифатические одноатомные спирты; высшие одноосновные предельные жирные кислоты.

Нафтены. Источники образования – биосинтетические углеводороды живого вещества; кислородсодержащие производные циклических терпенов; циклизация непредельных жирных кислот.

Арены. Источники образования – вторичные процессы преобразования органического вещества на стадиях диагенеза и катагенеза: из соединений, в структуре которых имеются ароматические ядра; термокаталитические превращения непредельных жирных кислот.

Тема 6. Нефть как дисперсная система

Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Фазовые переходы в природных нефтяных дисперсных системах. Специфические свойства дисперсной системы: структурно-механическая прочность и неустойчивость. Реологические свойства нефти.

Тема 7. Переработка нефти и газа. Характеристика товарных продуктов

Краткие схемы переработки нефти по топливному, масляному и нефтехимическому вариантам. Показатель “глубина переработки нефти”.

Товарные нефтепродукты: нефтяные топлива, масла, твердые нефтепродукты. Нефтепродукты специального назначения.

Переработка углеводородных газов: общие схемы подготовки и переработки.

Товарные продукты газопереработки: сухой газ (CH₄), сжиженные газы C₃ – C₄, моторные топлива, продукты газодифракционирования, гелий.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p align="center">В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химический состав нефти; - компонентный состав природных, нефтяных, каменноугольных и газов нефтепереработки; - методы разделения многокомпонентных нефтяных систем; - влияние химического состава, температуры и давления на свойства нефти и нефтяного газа; - классификации нефти и природных газов; - принципы классификации нефтяных дисперсных систем; - варианты переработки нефти и газа. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить стандартные испытания по определению , вязкости нефти, фракционного состава и поверхностного натяжения; - проводить пересчет плотности газа с одной температуры на другую; - проводить расчет вязкости нефти по результатам стандартным испытаний; - проводить перерасчет вязкости нефти с одной температуры на другую. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными физико-химическими методы определения химического состава и свойств нефти, нефтепродуктов и газа; 																										
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="533 1146 1050 1256">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1050 1146 1241 1256">Всего часов</th> <th data-bbox="1241 1146 1410 1256">9 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 1256 1050 1312">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td align="center" data-bbox="1050 1256 1241 1312">288</td> <td align="center" data-bbox="1241 1256 1410 1312">288</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1312 1050 1368">Аудиторные занятия</td> <td align="center" data-bbox="1050 1312 1241 1368">122</td> <td align="center" data-bbox="1241 1312 1410 1368">122</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1368 1050 1424">Лекции</td> <td align="center" data-bbox="1050 1368 1241 1424">40</td> <td align="center" data-bbox="1241 1368 1410 1424">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1424 1050 1480">Практические занятия (ПЗ)</td> <td align="center" data-bbox="1050 1424 1241 1480">80</td> <td align="center" data-bbox="1241 1424 1410 1480">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1480 1050 1592">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td align="center" data-bbox="1050 1480 1241 1592">2</td> <td align="center" data-bbox="1241 1480 1410 1592">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1592 1050 1648">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td align="center" data-bbox="1050 1592 1241 1648">139</td> <td align="center" data-bbox="1241 1592 1410 1648">139</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1648 1050 1704">Контроль</td> <td align="center" data-bbox="1050 1648 1241 1704">27</td> <td align="center" data-bbox="1241 1648 1410 1704">27</td> </tr> </tbody> </table>			Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	288	288	Аудиторные занятия	122	122	Лекции	40	40	Практические занятия (ПЗ)	80	80	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	139	139	Контроль	27	27
Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр																									
Общая трудоемкость дисциплины	288	288																									
Аудиторные занятия	122	122																									
Лекции	40	40																									
Практические занятия (ПЗ)	80	80																									
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																									
Самостоятельная работа (СРС)	139	139																									
Контроль	27	27																									
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и инфор-</p>	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html 																										

мационно- справочные системы	Материально-техническое обеспечение дисциплины <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекции: презентации. 2. Контрольные тесты. 3. Список вопросов для проведения коллоквиумов. 4. Варианты заданий для контрольных работ.
Формы текущего и рубежного конт- роля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.
Формы промежу- точного контроля	экзамен

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Методика решения задач по химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Методика решения задач по химии» являются: <ul style="list-style-type: none">- приобретение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для овладения различными методами решения расчетных задач, предусмотренными усовершенствованной школьной программой по химии, а также с учетом изменений в учебниках по химии;- изучить типовые задачи школьного курса химии;- ознакомление с общими способами решения задач.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Методика решения задач по химии» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 4 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания элементарного курса химии, неорганической химии, математики, физики, биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);- готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7).
Содержание дисциплины	Введение. 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. 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 химию, интерференция знаний, умений и навыков.

Классификация химических задач. 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).

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.

Методические принципы обучения школьников решению химических задач. 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.

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.

Задачи практического, экологического и межпредметного характера.

Методика решения задач повышенной сложности. Проведение внеклассных занятий, кружков, мастер-классов. Химические олимпиады, методика их организации и проведения, подготовки учащихся к участию в олимпиадах.

Роль химического эксперимента при решении задач.

Творческие задачи по химии.

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации расчетных и экспериментальных задач; - приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средств обучения; - решать расчетные задачи различными способами; - составлять условие задачи. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими и психолого-педагогическими основами управления обучением химии; - методикой решения расчетных задач по химии в средней школе. 																							
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p> <table border="1" data-bbox="596 701 1098 1207"> <thead> <tr> <th data-bbox="596 701 1098 815">Вид учебной работы</th> <th data-bbox="1098 701 1283 815">Всего часов</th> <th data-bbox="1283 701 1463 815">4 семестр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="596 815 1098 871">Общая трудоемкость дисциплины</td> <td data-bbox="1098 815 1283 871">72</td> <td data-bbox="1283 815 1463 871">72</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 871 1098 927">Аудиторные занятия</td> <td data-bbox="1098 871 1283 927">36</td> <td data-bbox="1283 871 1463 927">36</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 927 1098 983">Лекции</td> <td data-bbox="1098 927 1283 983">18</td> <td data-bbox="1283 927 1463 983">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 983 1098 1039">Практические занятия (ПЗ)</td> <td data-bbox="1098 983 1283 1039">16</td> <td data-bbox="1283 983 1463 1039">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1039 1098 1151">Контроль самостоятельной работы (КСР)</td> <td data-bbox="1098 1039 1283 1151">2</td> <td data-bbox="1283 1039 1463 1151">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1151 1098 1207">Самостоятельная работа (СРС)</td> <td data-bbox="1098 1151 1283 1207">36</td> <td data-bbox="1283 1151 1463 1207">36</td> </tr> </tbody> </table>	Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр	Общая трудоемкость дисциплины	72	72	Аудиторные занятия	36	36	Лекции	18	18	Практические занятия (ПЗ)	16	16	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	Самостоятельная работа (СРС)	36	36		
Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр																						
Общая трудоемкость дисциплины	72	72																						
Аудиторные занятия	36	36																						
Лекции	18	18																						
Практические занятия (ПЗ)	16	16																						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2																						
Самостоятельная работа (СРС)	36	36																						
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ http://www.chemport.ru/?cid=29 http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm http://jarosh.by.ru/science.shtml http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и мультимедийная доска 																							
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, варианты контрольной работы</p>																							
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>																							

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химия и технология нефти и газа»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Темирханов Б.А.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Химия и технология нефти и газа» являются: <ul style="list-style-type: none">- ознакомление студентов с основами химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза;- формирование навыков исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов с помощью современных физико-химических методов;- освоение методов расчета материальных и тепловых балансов нефтехимических производств.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Химия и технология нефти и газа» относится к вариативной части обязательных дисциплин; изучается в 8 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов физической химии, физики, математики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);- владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11);- владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	Раздел 1. Общие сведения о составе и свойствах нефти и нефтепродуктов. <p>Тема 1.1 Химический состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов.</p> <p>Фракционный состав нефти, газоконденсатов и нефтепродуктов. Способы его определения. Понятие о потенциальном содержании фракций в нефти. Кривые истинных температур кипения (ИТК). Элементарный состав нефти,</p>

газоконденсатов и нефтепродуктов.

Группы и классы органических соединений, входящих в состав нефти и газоконденсатов. Алканы, распределение их по фракциям. Газообразные алканы. Природные и попутные газы, их состав, строение. Жидкие алканы, их строение. Твердые алканы - парафины и церезины, их строение и физические свойства. Моно- и полициклические алканы, их распределение по фракциям. Моно- и полициклические арены, их строение и распределение по фракциям, влияние на эксплуатационные свойства нефтепродуктов.

Гибридные углеводороды нефти. Понятие о структурном строении углеводородов.

Серосодержащие соединения нефти и газоконденсатов, их типы. Содержание общей серы в нефти и газоконденсатах.

Строение, химические и физические свойства меркаптанов, алифатических и циклических сульфидов. Понятие о полициклических серосодержащих соединениях. Распределение серосодержащих соединений по фракциям. Токсичность и коррозионная агрессивность серосодержащих соединений, их влияние на качество и эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Нормы на содержание общей серы и активных серосодержащих соединений в товарных нефтепродуктах.

Азотсодержащие соединения нефти и газоконденсатов, их содержание и влияние на переработку.

Кислородсодержащие соединения нефти и газоконденсатов. Строение, физические и химические свойства нефтяных кислот. Необходимость и способы удаления кислородсодержащих соединений из нефти и нефтяных фракций.

Металлорганические соединения нефти и газоконденсатов. Смолисто-асфальтовые вещества нефти и газоконденсатов, их виды.

Классификация нейтральных смол. Характеристики отдельных групп смолисто-асфальтовых веществ. Распределение смолисто-асфальтовых веществ по фракциям нефти и их влияние на качество нефтепродуктов. Понятие о нефтяных битумах.

Основные месторождения нефти РИ

Тема 1.2 Физические свойства нефти и нефтепродуктов.

Относительная плотность нефтей и нефтепродуктов. Зависимость плотности от температуры. Зависимость плотности нефтяных фракций от пределов кипения и химического состава. Средняя молекулярная масса нефтей и нефтяных фракций. Расчётные формулы и графики для определения средней молекулярной массы нефтяных фракций. Вязкость нефтей и нефтепродуктов. Кинематическая и условная вязкость. Определение кинематической вязкости смесей нефтяных фракций по номограмме. Зависимость вязкости от температуры. Методы оценки вязкостно-температурных свойств нефтяных масел. Индекс вязкости, температурный коэффициент вязкости.

Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Нижний и верхний пределы взрываемости.

Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов: температура застывания, температура помутнения, температура начала кристаллизации. Электрические свойства нефти и нефтепродуктов. Электропроводимость нефтепродуктов и её использование в технике. Статическое электричество и борьба с ним. Оптические свойства нефти. Растворяющая способность и растворимость нефти и углеводородов.

Основные тепловые свойства углеводородов и нефтяных фракций: теплопроводность, теплоёмкость, энтальпия, теплота сгорания. Нахождение этих величин на графиках. Значение теплофизических величин для тепловых технологических расчётов.

Тема 1.3 Классификация нефтей и газоконденсатов.

Технологическая классификация нефтей Российской Федерации (ОСТ 38. 01197-80). Характеристика нефтей важнейших месторождений России и стран СНГ по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых и базовых масел, индексу вязкости базовых масел и содержанию парафинов.

Тема 1.4 Товарные нефтепродукты, свойства, применение и требования стандартов к их качеству.

Товарная классификация нефтепродуктов. Жидкие топлива. Бензины авиационные, автомобильные, их ассортимент. ГОСТы на авиационные и автомобильные бензины. Эксплуатационные свойства карбюраторных топлив. Работа четырёхтактного двигателя и сгорание топлива. Детонация в поршневых карбюраторных двигателях. Оценка детонационной стойкости. Октановое число, сортность. Антидетонаторы. Детонационная стойкость отдельных групп углеводородов. Требования к фракционному составу и упругости паров. Химическая стабильность. Антикоррозионные свойства. Марки бензинов.

Топлива для воздушно-реактивных двигателей (ВРД) и их ассортимент. ГОСТы на топливо для ВРД. Эксплуатационные свойства топлив для ВРД. Особенности сгорания топлива. Влияние химического состава на эффективность и полноту сгорания. Высота некопящего пламени и люминометрическое число. Энергетическая характеристика топлива. Требования к фракционному составу, плотности, теплоте сгорания, низкотемпературным свойствам и другим показателям качества. Присадки к реактивным топливам. Марки керосинов.

Дизельные топлива и их ассортимент. ГОСТы на дизельные топлива. Эксплуатационные свойства дизельных топлив. Особенности работы дизельного двигателя. «Жёсткая» работа дизельного двигателя. Требования к воспламенительным свойствам дизельных топлив и их оценка. Цетановое число. Дизельный индекс. Требования к составу и качеству дизельного топлива, обеспечивающие бесперебойную подачу топлива, полноту сгорания и отсутствие коррозии. Присадки к дизельным топливам.

Котельные топлива, их ассортимент. ГОСТы на котельные топлива. Основные показатели качества котельных топлив.

Печное топливо. Марки печного топлива. Нормируемые

показатели качества. Сжиженные газы коммунально-бытового назначения. Марки. Нормируемые показатели качества.

Нефтяные масла. Классификация нефтяных масел. Смазочные масла. Классификация моторных масел по ГОСТ 17479-72. Мировая классификация масел, разработанная обществом американских инженеров (SAE). Специальные масла.

Эксплуатационные свойства нефтяных масел: вязкость, вязкостно-температурные свойства, маслянистость, температура застывания, химическая стабильность, защитные свойства. Улучшение качества масел с помощью присадок.

Пластичные смазки, их ассортимент. Парафины и церезины. Ароматические углеводороды. Битумы. Нефтяной кокс. Присадки к топливам и маслам.

Раздел 2. Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.

Тема 2.1 Подготовка нефти к переработке.

Значение обессоливания и стабилизации нефти на промыслах и влияние на дальнейшую переработку нефти и газоконденсатов на нефтеперерабатывающих заводах. Нормы по содержанию воды и солей в нефтях и газовых конденсатах, поступающих на нефтеперерабатывающие заводы. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей и газовых конденсатов до перегонки.

Нефтяные эмульсии, их типы. Причины образования и стойкость нефтяных эмульсий. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Теоретические основы процессов разрушения нефтяных эмульсий. Деэмульгаторы.

Обезвоживание и обессоливание нефтей на установках ЭЛОУ. Технологическая схема ЭЛОУ. Технологический режим установки. Основная аппаратура установок ЭЛОУ. Варианты ввода нефти в дегидраторы.

Требования техники безопасности при обслуживании установок ЭЛОУ и меры по охране окружающей среды.

Тема 2.2 Первичная перегонка нефти.

Назначение первичной перегонки нефти и ассортимент получаемых продуктов. Способы распределения нефти на фракции (перегонка и ректификация). Простые и сложные ректификационные колонны. Варианты технологических схем атмосферной перегонки нефти по схемам с однократным, двухкратным и предварительным испарением. Достоинства и недостатки схем.

Способы создания орошения. Острое орошение. Выбор схемы и количества циркуляционных орошений. Способы подвода тепла в колонну.

Понятие о налегании фракций. Влияние флегмового числа и количества тарелок на погоноразделение и качество нефтепродуктов.

Построение кривых ИТК и линий ОИ нефти. Определение температурного режима ректификационной колонны.

Вакуумная перегонка мазута. Схемы вакуумной перегонки мазута, их достоинства и недостатки. Способы понижения температуры кипения нефтяных фракций. Выбор тарелок. Скорость паров в вакуумных колоннах. Влияние чёткости погоноразделения на дальнейшую переработку вакуумных газойлей на каталитическом крекинге и при производстве масел.

Стабилизация бензина на установках первичной переработки нефти.

Коррозия аппаратуры. Влияние хлоридов и сероводорода на коррозию оборудования. Методы защиты от коррозии. Защелачивание нефтепродуктов.

Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Материальные потоки. Характеристики основной аппаратуры АВТ: назначение, конструкция, режим работы.

Эксплуатация установок первичной перегонки нефти, регулирование технологического режима по качеству дистиллятов; лабораторный контроль качества получаемых продуктов; пуск, остановка отдельных аппаратов и установки. Автоматическое регулирование режима на установках первичной перегонки нефти. Требования техники безопасности при эксплуатации установок.

Мероприятия по охране окружающей среды на установках первичной перегонки нефти.

Комбинирование установок первичной перегонки нефти с ЭЛОУ и другими процессами. Техничко-экономические показатели работы установок первичной перегонки нефти.

Тема 2.3 Вторичная перегонка нефтяных фракций.

Назначение вторичной перегонки нефтяных фракций.

Технологическая схема вторичной перегонки бензина. Технологический режим и целевые продукты. Требования техники безопасности при работе на установках вторичной перегонки.

Раздел 3. Термические процессы переработки нефтяных фракций и остаточных продуктов.

Тема 3.1 Физико-химические основы и механизм термических превращений углеводородов.

Назначение и типы термических процессов переработки нефтяного сырья: термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз.

Разложение углеводородов под действием температуры. Термодинамическая вероятность реакций крекинга. Энергия связи. Теория свободных радикалов. Химизм крекинга алканов, алкенов, циклоалканов, аренов и серусодержащих соединений.

Тема 3.2 Термический крекинг (висбрекинг) нефтяного сырья.

Назначение термического крекинга (висбрекинга) нефтяного сырья. Влияние параметров процесса на его направление и состав получаемых продуктов. Коксообразование и газообразование при термическом крекинге (висбрекинге). Характеристика продуктов термического крекинга (висбрекинга). Технологическая схема установки термического

крекинга (висбрекинга). Технологический режим. Материальный баланс.

Основная аппаратура установок термического крекинга (висбрекинга). Эксплуатация установок термического крекинга (висбрекинга). Чистка труб от кокса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установке термического крекинга (висбрекинга).

Тема 3.3 Коксование нефтяных остатков. Прокалка кокса.

Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования: в обогреваемых кубах, в необогреваемых камерах (замедленное коксование) и в псевдоожиженном слое теплоносителя.

Сырьё коксования. Состав и свойства продуктов коксования. Технологическая схема установок коксования в кубах.

Технологическая схема установок замедленного коксования. Технологический режим. Материальный баланс. Выгрузка кокса из камер. Аппаратура и оборудование. Прокалка кокса. Требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды.

Раздел 4. Термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций.

Тема 4.1 Каталитический крекинг.

Основные представления о катализе. Свойства катализаторов каталитического крекинга. Цеолиты. Аморфные и цеолитсодержащие катализаторы. Промышленные катализаторы каталитического крекинга. Механизм каталитического крекинга. Перераспределение водорода. Превращение углеводородов при каталитическом крекинге. Коксообразование и регенерация катализатора. Сырьё каталитического крекинга. Влияние качества сырья на процесс каталитического крекинга. Подготовка сырья. Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость, кратность циркуляции катализатора, тепловой эффект.

Продукт каталитического крекинга. Типы установок каталитического крекинга. Технологическая схема установки каталитического крекинга с движущимся слоем шарикового катализатора. Технологический режим и материальный баланс процесса.

Устройство реактора и регенератора. Варианты реакторов лифтного типа. Технологическая схема каталитического крекинга типа Г 43-107. Технологический режим. Материальный баланс. Регулирование режима работы реакторов и регенераторов. Автоматизация установок каталитического крекинга.

Требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды. Перспективы развития процессов каталитического крекинга.

Тема 4.2 Каталитический риформинг.

Назначение каталитического риформинга. Химизм каталитического риформинга. Катализаторы риформинга, их

состав и свойства.

Сырьё и продукты каталитического риформинга. Влияние фракционного и химического состава сырья на выход и октановое число бензина. Влияние серусодержащих, азотсодержащих и кислородсодержащих примесей в сырье на продолжительность работы катализатора риформинга. Изменение свойств катализатора в процессе риформинга. Окислительная и окислительно-восстановительная регенерация катализатора, регенерация с применением хлора.

Параметры процесса: тепловой эффект реакции, температура, объёмная скорость, давление и краткость циркуляции водородсодержащего газа.

Типы установок каталитического риформинга. Технологическая схема установки платформинга. Технологический режим и материальный баланс. Устройство реакторов риформинга.

Технологическая схема непрерывного процесса ЮОП, катализаторы ЮОП и их регенерация.

Эксплуатация установок каталитического риформинга. Возможные нарушения технологического режима. Коррозия аппаратуры и оборудования установок каталитического риформинга, меры борьбы с ней. Контроль и регулирование процесса.

Технико-экономические показатели различных типов установок каталитического риформинга.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках. Перспективы развития процессов каталитического риформинга.

Тема 4.3 Гидроочистка и гидрокрекинг.

Гидрогенизационные процессы в нефтегазопереработке (гидроочистка и гидрокрекинг).

Назначение гидроочистки. Химизм процесса гидроочистки. Основные параметры: температура, давление, объёмная скорость подачи сырья и расход водорода, кратность циркуляции водородсодержащего газа и расход, содержание тепловой эффект реакции.

Катализаторы гидроочистки и требования к ним. Срок службы катализатора. Гидроочистка бензиновых, керосиновых фракций. Гидроочистка дизельных фракций (реакторный блок, блок стабилизации и защелачивания, блок очистки циркуляционного газа и газов стабилизации, блок регенерации раствора моноэтаноламина).

Основная аппаратура установки. Механизм и типы коррозии на установках гидроочистки. Характеристика исходного дизельного топлива и гидроочищенного. Материальный баланс гидроочистки дизельного топлива. Гидроочистка вакуумных дистиллятов и мазутов. Эксплуатация установок гидроочистки. Регенерация катализатора. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках гидроочистки.

Гидрокрекинг дистиллятов. Назначение процесса гидрокрекинга. Химизм процесса гидрокрекинга. Катализаторы

гидрокрекинга. Одноступенчатый и двухступенчатый гидрокрекинг. Сырьё и продукты процесса. Параметра процесса и влияние их на качество и выход продукции.

Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и материальный баланс процесса. Аппаратура.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках гидрокрекинга. Перспективы развития гидрогенизационных процессов в нефтегазопереработке.

Раздел 5. Переработка нефтяных газов.

Тема 5.1 Подготовка газов к переработке.

Состав и источники получения нефтезаводских газов. Пути использования узких газовых фракций.

Необходимость очистки газов. Методы очистки и осушки газов. Технологическая схема очистки газов моноэтаноламином. Технологический режим. Осушка газов цеолитами.

Способы разделения газовых смесей: конденсация, компрессия, абсорбция, адсорбция и ректификация.

Технологическая схема газофракционирующей установки (ГФУ) конденсационно – компрессионно - ректификационного типа для разделения предельных газов. Технологическая схема абсорбционно - газофракционирующей установки (АГФУ) абсорбционно - ректификационного типа для разделения газов термического и каталитического крекинга.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на газофракционирующих установках.

Тема 5.2 Производство алкилата (технического изооктана). Изомеризация.

Назначение процесса каталитического алкилирования. Механизм серноокислотного алкилирования. Побочные химические реакции. Сырьё и товарная продукция.

Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость сырья, соотношение между катализатором и алкенами.

Технологическая схема установки серноокислотного алкилирования.

Реакторы: вертикальные и каскадного типа. Материальный баланс процесса.

Преимущества и недостатки серноокислотного и фтористоводородного алкилирования.

Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках серноокислотного алкилирования.

Назначение процесса изомеризации. Промышленные катализаторы и их свойства. Механизм реакций каталитической изомеризации. Изомеризация пентан - гексановой фракции. Сырьё, продукты и требования к их качеству. Применение готовой продукции. Технологическая схема установки изомеризации. Технологический режим и материальный баланс процесса. Требования техники безопасности и меры по охране

окружающей среды на установках изомеризации.

Раздел 6. Очистка светлых нефтепродуктов.

Тема 6.1 Карбамидная депарафинизация дизельных топлив.

Теоретические основы карбамидной депарафинизации. Сущность процесса. Влияние температуры, степени и продолжительности контакта, чистоты карбамида на интенсивность комплексообразования. Теплота комплексообразования. Варианты процесса. Принципиальная схема, режим процесса депарафинизации спиртоводным раствором карбамида.

Материальный баланс. Требования техники безопасности. Качество очищенного дизельного топлива. Регенерация карбамида и растворителей.

Тема 6.2 Адсорбционная очистка

Теоретические основы адсорбционной очистки. Применяемые адсорбенты. Избирательная адсорбция на цеолитах. Технологическая схема установки адсорбционного извлечения парафинов "Парекс".

Параметры технологического режима. Материальный баланс.

Раздел 7. Производство нефтяных масел.

Тема 7.1 Основы технологии производства нефтяных масел

Сырьё для производства масел и его подготовка. Использование нефтей восточных районов в производстве масел. Необходимость и задачи многоступенчатой очистки масел от нежелательных компонентов.

Деасфальтизация, очистка избирательными растворителями, депарафинизация, методы доочистки. Принципиальная схема производства масел.

Тема 7.2 Деасфальтизация остаточных масел

Назначение процесса деасфальтизации гудрона. Основы технологии удаления смолистых веществ с применением жидкого пропана. Влияние параметров на процесс. Технологическая схема установки двухступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Технологический режим, материальный баланс. Устройство экстракционной колонны. Техничко-экономические показатели процесса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды.

Тема 7.3 Очистка масел избирательными растворителями

Теоретические основы применения избирательных растворителей в процессе подготовки компонентов товарных масел. Общие требования к избирательным растворителям. Свойства применяемых растворителей. Основы технологии очистки масел с применением фенола, фурфурола, N - метилпирролидона. Влияние параметров процесса, свойств растворителя на степень очистки.

Технологическая схема, режим, материальный баланс установки селективной очистки масел фурфуролом или фенолом. Устройство основных аппаратов. Режим очистки. Особенности

технологии очистки масел парными растворителями. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках селективной очистки масел.

Тема 7.4 Депарафинизация рафинатов селективной очистки

Основы технологии депарафинизации масел. Применяемые растворители. Параметры процесса. Технологическая схема депарафинизации с применением кетоно - толуольного растворителя. Технологический режим и материальный баланс процесса. Основная аппаратура: кристаллизаторы, барабанный вакуум-фильтр. Требования техники безопасности. Технико-экономические показатели процесса.

Тема 7.5 Очистка масел адсорбентами, серной кислотой.

Гидроочистка масел

Адсорбционная очистка масел контактным методом и путём фильтрования (перколяции). Технологическая схема, режим, материальный баланс контактной очистки. Устройство смесителей и фильтров. Перколяция на неподвижном адсорбенте. Доочистка масел на движущемся алюмосиликатном адсорбенте.

Сернокислотная очистка масел. Её параметры, принципиальная технологическая схема, аппаратура. Утилизация отходов сернокислотной очистки гудронов. Гидроочистка масел, её задачи, особенности технологического режима. Технологическая схема, аппаратура.

Раздел 8. Производство нефтепродуктов различного назначения.

Тема 8.1 Производство парафинов и церезинов

Жидкие и твёрдые парафины. Их назначение и свойства. Классификация парафинов. Способы их выделения из нефтяных фракций. Гач и петролатум.

Обезмасливание парафинов в камерах потения и с применением избирательных растворителей. Методы очистки парафина - сырца.

Тема 8.2 Производство битумов

Назначение, состав, свойства нефтяных битумов. Основные требования к дорожным и строительным битумам. Классификация битумов. Показатели их качества. Способы получения битумов. Сырьё и требования к нему. Технология получения окисленных битумов. Технологическая схема установки непрерывного производства битума. Аппаратура, автоматизированный контроль за проведением процесса. Присадки к битумам. Требования техники безопасности, меры по охране окружающей среды.

Раздел 9. Компаундирование и получение товарной продукции.

Тема 9.1 Получение товарных топлив

Компонентный состав авиационных и автомобильных бензинов. Приготовление авиационных и автомобильных бензинов. Экологически чистые (реформулированные) бензины.

Тема 9.2 Получение товарных масел

	<p>Базовые масла. Присадки к маслам. Получение товарных масел компаундированием.</p> <p>Раздел 10. Современный нефтегазоперерабатывающий завод.</p> <p>Тема 10.1 Комбинированные процессы переработки нефти по топливному варианту.</p> <p>Экономическая целесообразность комбинированных процессов переработки нефти. Состав комбинированных установок ЛК-6У, ГК-3, КТ-1, КТ-2, КТ-3. Рассмотрение одной из комбинированных схем переработки нефти по топливному варианту. Товарный баланс.</p> <p>Тема 10.2 Комбинированные процессы получения масел</p> <p>Состав комбинированной схемы получения масел КМ-1/2. Назначение каждого блока комбинированной установки. Получаемые продукты.</p> <p>Тема 10.3 Основные технологические схемы нефтегазоперерабатывающих заводов</p> <p>Профили нефтегазоперерабатывающих заводов. Принципиальные схемы переработки сернистых нефтей по топливному варианту с высоким уровнем отбора светлых нефтепродуктов. Схемы переработки нефтей по топливно-масляному варианту. Возможность совмещения нефтегазопереработки с нефтехимическими</p> <p>Тема 10.4 Энергоснабжение, водоснабжение. Факельное хозяйство</p> <p>Основные сведения о паро- снабжении, электроснабжении и топливоснабжении нефтегазоперерабатывающего завода. Водоснабжение. Требования к воде различного назначения. Оборотные системы водоснабжения. Устройство градирен. Системы канализации. Методы и значение очистки сточных вод. Сбор нефти в ловушках. Утилизация нефтешлама. Назначение и методы снабжения воздухом и инертным газом. Факельное хозяйство нефтегазоперерабатывающего завода. Роль факельного и ловушечного хозяйства в охране окружающей среды.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав нефти, основные методы ее переработки; - теорию строения вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

	<p>- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2);</p> <p>- исследовать физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов;</p> <p>владеть:</p> <p>- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p> <p>- методикой расчета основного нефтехимического оборудования.</p>		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	72	72
	Лекции	28	28
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	42	42
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	45	45
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html http://alhimic.ucoz.ru/load/26 http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html http://www.xumuk.ru http://chemistry.narod.ru ChemSoft 2004 <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> Контрольные тесты. Вопросы для проведения коллоквиумов. Варианты заданий для контрольных работ. 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы		
Формы промежуточного контроля	экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экологическая химия»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации ст. преп. Евлоева А.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Экологическая химия» являются: <ul style="list-style-type: none">- ознакомление студентов с основами экологической химии как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли;- формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Экологическая химия» относится к дисциплинам по выбору и изучается в 7-ом семестре. Основу ее изучения составляют: <ul style="list-style-type: none">- изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;- изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);- Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7);- 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).

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Предмет экологической химии. Связь с другими дисциплинами. Особенности химических превращений в природных системах.

Раздел 2. Химическая эволюция геосфер Земли

Распространенность химических элементов в окружающей среде. круговорот веществ в биосфере. круговорот кислорода, фотосинтез. круговорот азота. круговорот фосфора и серы. Водородный цикл. Макро и - микро элементы. Металлы жизни.

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

	<p>алюмосиликаты.</p> <p>Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.</p> <p>Раздел 6. Миграция и трансформация примесей в биосфере</p> <p>Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов.</p> <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 pH и химического состава осадков. Процессы адсорбции оксидов серы и азота подстилающей поверхностью. Закисление озер. Закисление почв. Подвижность элементов и кислотность почв.</p> <p>Раздел 7. Заключение</p> <p>Проблемы современного развития химии окружающей среды как научной дисциплины.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные теоретические представления о химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах; - сущность физико-химических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере и в литосфере; - основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах; - сущность экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на окружающую среду и пути их преодоления. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, связанные с физико-химическими процессами в атмосфере, гидросфере и почвенном слое; - прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и их воздействие на экосистемы;

	<p>владеть: - методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды.</p>		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>7 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	52	52
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	20	20
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>1) http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2) http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3) http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>1. Контрольные тесты. 2. Варианты заданий для контрольных работ. 3. Тематика рефератов.</p>		
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.</p>		
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>зачет</p>		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Охрана окружающей среды»
Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Охрана окружающей среды» являются: <ul style="list-style-type: none">- изучение основных источников и механизмов загрязнения окружающей среды;- изучение распространения загрязнений, изучение технологии и аппаратов очистки для последующего использования их при проектировании теплотехнических систем;- формирование знаний и навыков по химии окружающей среды и методами контроля за ее состоянием, применение их в профессиональной деятельности.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Охрана окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору; изучается в 7-ом семестре и является альтернативной курсу «Экологическая химия». Основой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин профессионального цикла ООП: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Химические основы биологических процессов», «Коллоидная химия». Дисциплина «Охрана окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);- Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7);- владение базовыми понятиями экологической химии,

	<p>методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков (ПК-9).</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Раздел 1. Введение: предмет охраны окружающей среды Краткая история охраны окружающей среды в России. Окружающая среда: фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения. Связь охраны окружающей среды с экологией и другими науками. Научные основы охраны окружающей среды.</p> <p>Раздел 2. Основные источники загрязнения окружающей среды Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация и формы загрязнения (загрязнителей). Классификация источников загрязнения. Влияние хозяйственной деятельности тяжелой промышленности (энергетической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей, газовой, угольной, металлургической и др.) на окружающую среду. Техногенные аварии и катастрофы, их экологические последствия.</p> <p>Раздел 3. Охрана окружающей среды - охрана природных ресурсов Охрана атмосферного воздуха: источники и состав загрязнения атмосферного воздуха, меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферного воздуха. Охрана водных ресурсов: источники и состав загрязнения воды, меры по очистке и охране вод. Охрана земельных ресурсов: результаты антропогенного воздействия на почвы и меры по её охране.</p> <p>Раздел 4. Охрана антропогенных ландшафтов и особо охраняемые природные территории Проблемы охраны окружающей среды, связанные с ростом городов. Государственные природные заповедники, природные заказники и памятники природы. Национальные природные парки и музеи-заповедники, курортные и лечебно-оздоровительные зоны. Эколого-географическое обоснование организации и функционирования охраняемых территорий.</p> <p>Раздел 5. Пути решения проблем охраны окружающей среды Экономический механизм охраны природной среды. Природоохранное законодательство. Виды норм и нормативов качества окружающей среды. Федеральные и региональные органы охраны окружающей среды. Деятельность общественных природоохранных организаций. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Экологическое воспитание и просвещение.</p>

	<p>Раздел 6. Основы инженерной защиты окружающей среды</p> <p>Основные физико-химические методы защиты окружающей среды. Биохимические методы защиты окружающей среды. Тепловые и механические процессы защиты окружающей среды.</p>		
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки состояния окружающей природной среды; - основы охраны природных ресурсов, растительного и животного мира; - основные законодательные, правовые и нормативные документы в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов; - экологическую ситуацию в регионе, РФ, мире; - экономический механизм охраны окружающей среды. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамотный анализ причинно-следственной обусловленности различных ситуаций в области охраны окружающей природной среды; - решать конкретные задачи в области охраны природы; - увязывать решение производственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований; - планировать и организовывать природоохранную работу. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной лаборатории; - обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; - использованием результатов полученных данных в профессиональной деятельности. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>	<p>7 семестр</p>
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	52	52
	Лекции	16	16
	Практические занятия (ПЗ)	34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	20	20
<p>Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные техноло-</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 		

гии, программные средства и информационно-справочные системы	Материально-техническое обеспечение дисциплины 1. Контрольные тесты. 2. Варианты заданий для контрольных работ. 3. Тематика рефератов.
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.
Формы промежуточного контроля	зачет

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Методы органического синтеза»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Бекбузаров М.Б.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Методы органического синтеза» являются: <ul style="list-style-type: none">- дать знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений);- формировать целостную систему химического мышления.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Методы органического синтеза» относится к вариативной части дисциплин по выбору; изучается в 9 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов органической химии, неорганической химии, математики, физики, биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2).
Содержание дисциплины	Введение в органический синтез. Предмет и задачи органического синтеза. Разработка химической схемы синтеза. Прямое и ретросинтетическое планирование. Понятие о синтонах, трансформации, селективности. Способы образования одинарной С-С связи: реакции Вюрца, Кори-Хауса, Кольбе, Гриньяра. Реакции конденсации: альдольно-кетоновая. Конденсация кетонов, смешанная конденсация альдегидов и кетонов. Реакции Кляйзена- Шмидта, Перкина и Кневенагеля. Способы образования двойной С=С связи: дегидрирование алканов, стереоселективное восстановление алкинов, элиминирование галогеноводорода из

галогеноалканов, воды из спиртов (правило Зайцева), дегалогенирование *виц*-дигалогеноалканов, термическое разложение четвертичных аммониевых солей (по Гофману), превращение карбонильной группы в метиленовую (реакция Виттига).

Способы образования тройной $C\equiv C$ связи: Методы синтеза: с помощью реакций элиминирования, алкилирования терминальных алкинов. Пиролитический и карбидный способ получения ацетилена. Применение реактива Йодича в синтезе алкинов

Методы синтеза алкадиенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, реакция Лебедева. Синтез кумуленов и изолированных диенов.

Методы синтеза циклоалканов: из дигалогеноалканов по реакции Вюрца, взаимодействие карбенов с алкенами, синтезы на основе малонового эфира и дикарбоновых кислот, диеновый синтез, гидрирования аренов, реакции расширения-сужения цикла.

Способы получения бензольного цикла: ароматизация циклоалканов, циклизация-ароматизация алканов. Реакция Дильса-Альдера. Способы создания нафталинового цикла.

Реакции галогенирования. Галогенирующие агенты. Влияние внешних условий (нагревание/облучение, растворитель, катализатор) на тип реакции галогенирования. Прямое галогенирование предельных и непредельных алифатических углеводородов, региоселективность. Реакция Финкельштейна. Галогенирование аренов в ядро и боковую цепь, условия. Получение иод- и фторпроизводных аренов.

Реакции нитрования, нитрующие агенты. Радикальное нитрование алканов и электрофильное нитрование аренов.

Реакции сульфирования, сульфлирующие агенты. Сульфохлорирование и сульфоокисление алканов. Сульфирование аренов.

Реакции алкилирования. Алкилирование алкенов. Алкилирование аренов.

Реакции ацилирования. Ацилирующие агенты, ацилирование аренов.

Реакции diaзотирования и азосочетания. Получение солей диазония, условия. Реакции diaзосоединений с выделением и без выделения азота. Азосочетание как способ получения красителей и индикаторов.

Способы получения оксосоединений: окисление спиртов, гидролиз дигалогенопроизводных, пиролиз солей карбоновых кислот, реакции Оппенауэра, Кучерова, Вакер-процесс, гидроформилирование, магнийорганический синтез, метод Райли, нитрозирование, конденсация, окисление аренов, гидролиз дигалогенопроизводных, реакции Розенмунда, Гаттермана-Коха, Вильсмайера.

Методы синтеза карбоновых кислот: реакции окисления, гидролиза галогенпроизводных, нитрилов, металлоорганический синтез, оксосинтез, карбонилирование щелочи и алкоколятов. Синтез муравьиной кислоты.

	<p>Окисление диолов, омыление динитрилов, окисление циклических кетонов, реакции теломеризации, Кольбе. Окисление аренов, кетонов, гидролиз галогенопроизводных и нитрилов, взаимодействие аренов с фосгеном, металлоорганический синтез.</p> <p>Реакции окисления. Окисление алканов, алкенов, алкинов, аренов, спиртов, тиолов, альдегидов и кетонов, аминов.</p> <p>Реакции восстановления. Реакции восстановления алкенов, алкинов, аренов, альдегидов и кетонов, дисульфидов, карбоновых кислот и их эфиров, нитросоединений.</p>		
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы введения функциональных групп, построения цепей и циклов, механизмы основных химических реакций. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять методику синтеза заданного химического соединения, обрабатывать и оформлять результаты эксперимента. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ, выделения и очистки органического соединения. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	324	324
	Аудиторные занятия	162	162
	Лекции	40	40
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	120	120
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	135	135
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. ChemSoft 2004 <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <p>Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Вопросы для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.		
Формы промежуточного контроля	экзамен		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Теоретические основы органической химии»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Бекбузаров М.Б.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Теоретические основы органической химии» являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, связанных со способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта, творческому анализу своих возможностей, владению основами теории фундаментальных разделов химии, пониманию теоретических основ современной органической химии, что способствует формированию глубокого понимания взаимосвязей между строением органических соединений и их реакционной способностью для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин химического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские и педагогические.- формирование целостной системы химического мышления.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Теоретические основы органической химии» относится к вариативной части дисциплин по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 9 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов органической химии, неорганической химии, математики, физики, биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);- владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2).
Содержание дисциплины	Развитие представлений о строении атома. Волновое уравнение Шредингера и его решение. Метод молекулярных

орбиталей. Приближение МО-ЛКАО. Кулоновский и резонансный интегралы. Интегралы перекрывания. Атомные орбитали. Функции плотности вероятности. Метод валентных связей и концепция резонанса. Качественная картина образования химических связей путем перекрывания атомных орбиталей; принцип максимального перекрывания орбиталей. Валентные состояния атомов; гибридизация атомных орбиталей; типы гибридных орбиталей (spn и $spndm$); связь межорбитального угла с характером орбиталей. Межорбитальные и валентные углы в напряженных циклах. Описание углерод-углеродных связей в циклопропане. Зависимость параметров связи от типа гибридизации связываемых атомов. Химические связи с дефицитом электронов (ион H_3^+ , диборан и др.).

Полярность ковалентных связей. Дипольные моменты связей и молекул. Шкала электроотрицательностей Полинга и Малликена.

Зависимость электроотрицательности атома углерода от его валентного состояния. Поляризуемость ковалентных связей. Индукционный механизм передачи влияния заместителей.

Сопряженный механизм передачи влияния заместителей. Качественная оценка силы и направления мезомерных эффектов М-заместителей. Характер влияния различных типов заместителей на распределение электронной плотности в бензольном ядре.

Качественная оценка силы и направления индукционных эффектов заместителей. Эффект поля. Связь между строением заместителей и его индукционной константой. Уравнение Тафта.

Индексы реакционной способности органических соединений, полученные в результате квантовохимических методов расчета. Теория возмущений молекулярных орбиталей (ВМО) в органической химии.

Химические связи с дефицитом электронов. Двухэлектронные трехцентровые связи. Понятие ароматичности, неароматичности и антиароматичности. Метод ВМО и ароматичности углеводородов.

Антиароматические системы: циклобутadiен, пентален, циклопропенильный анион, циклопентадиенильный катион. Гомоароматические соединения. Мезоионные соединения, дианион квадратной кислоты.

Бензол и полициклические ароматические углеводороды. Валентные изомеры бензола и его производных. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Анизотропия магнитной восприимчивости ароматических молекул и ее проявления в спектрах ЯМР.

Влияние пространственных препятствий копланарности заместителя М-типа и ароматического ядра на эффективность электронного влияния заместителя.

Бренстедовская кислотность и основность органических соединений. Льюисовская кислотность и основность. Концепция жестких и мягких кислот и оснований.

Водородная связь. Методы изучения водородной связи.

Факторы, влияющие на прочность водородной связи.

Основные типы карбокатионов (алкильные, бензильные, енильные, аренониевые, ароматические, с гетероатомами у карбониевого центра, винильные и др.) и механизмы их стабилизации. Устойчивость карбокатионов. «Неклассические» карбокатионы.

Термодинамическая и кинетическая кислотность СН-кислот. Строение карбанионов и механизмы их стабилизации. Илиды.

Способы генерирования и реакции с участием карбенов. Основные методы получения информации о структуре и электронном строении карбенов. Типы радикалов и их строение. Пути стабилизации радикалов. Представление о катион- и анион-радикалах. Методы изучения радикалов (ЭПР). Передача электронных эффектов заместителей через бензольное кольцо. Зависимость эффективности влияния от взаимного расположения заместителя и реакционного центра.

Классификация органических реакций. Понятие об их механизме. Методы установления механизмов реакций. Соотношение кинетических и термодинамических параметров химических реакций. Метод изотопной метки, кинетический изотопный эффект, метод ловушки интермедиатов, обнаружение интермедиатов спектральными методами. Типы механизмов замещения у насыщенного атома углерода: SE_1 , SE_2 .

Проблема нуклеофильного катализа в электрофильном замещении. Типовые реакции. Влияние структуры и среды на ход реакций. Замещение у олефинового атома углерода. Механизмы SN_1 и SN_2 , смешанный ион-парный механизм. Зависимость соотношения этих механизмов от структуры, полярности и природы растворителя. Сольволиз и зависимость его скорости от природы уходящей группы.

Типовые механизмы нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридного атома углерода (замещение и отщепление-присоединение). Механизмы замещения в аренах. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола. Комплексы Мейзенгеймера.

Относительные скорости сольволиза типовых структур. Анхимерное содействие, участие соседних групп, перегруппировки в ходе нуклеофильного замещения. Электрофильное замещение в ароматическом кольце. Типовые механизмы. (Путь через

σ - и π -комплексы, присоединение-отщепление). Ориентация; роль электронных и пространственных эффектов. Создание электрофильных частиц, непосредственно реагирующих с субстратом. Типовые реакции электрофильного замещения в ядре бензола, их механизмы и кинетика.

Доказательства существования 1,2-дегидробензола в качестве промежуточного соединения. Электронное строение дегидробензолов.

Электрофильное присоединение: сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения,

	<p>региоселективность присоединения (правило Марковникова) его объяснение с классических позиций и в теории граничных орбиталей. Механизмы, стереохимия и региоселективность. Присоединение к сопряженным системам.</p> <p>Механизм гетеролитического элиминирования: E1, E2, их рассмотрение на конкретных типах реакций. Стереохимия, скорость и структуры продуктов.</p> <p>Стереохимия, стереоэлектронные требования при E2 элиминировании. Зависимость скорости реакции и структуры получающихся продуктов от механизма.</p> <p>Растворители и их роль в химических процессах. Межмолекулярные взаимодействия в растворах. Физические константы растворителей и их классификация. Влияние растворителей на анионоидный и катионоидный отрывы. Межмолекулярные взаимодействия в растворах. Влияние растворителей на нуклеофильные и электрофильные атаки.</p> <p>Классификация перегруппировок по типам структуры и реагента. Перегруппировки: пинаколиновая, ретропинаколиновая, Демьянова, Вагнера-Меервейна, Виттига, Стивенса, Фаворского, Гофмана, Курциуса, Бекмана. Сигматропные перегруппировки.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы органической химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач; - формулировки основных терминов, свойств молекул и частиц, теоретических обоснований механизмов реакций в органическом синтезе и закономерности химических наук. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы органических реакций, писать их механизмы и решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; - применять знания общих и специфических закономерностей протекания органических реакций при решении профессиональных задач; - объяснять использование навыков анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства для обоснования механизма органической реакции и прогнозирования возможных направлений превращений, планировать синтез и исследование свойств низко- и высокомолекулярных органических соединений различных классов с использованием представлений о механизмах органических реакций; - собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме, а также применить их в ходе разбора конкретных ситуаций. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими основами органической химии при решении конкретных синтетических задач; - навыками работы, как с учебной литературой, так специальной научно-технической информацией и результатами отдельных

	<p>этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и современных подходов к интерпретации механизмов химических превращений;</p> <p>- методами анализа, сравнения, обобщения и доказательства и их применения для систематизации знаний теоретических основ органической химии и прогнозирования возможных направлений превращений в результате органического синтеза, навыками использования основных теоретических представлений о механизмах для интерпретации результатов синтеза и исследования свойств низко- и высокомолекулярных органических соединений различных классов.</p>		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	9 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	324	324
	Аудиторные занятия	162	162
	Лекции	40	40
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	120	120
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	135	135
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html 2. http://alhimic.ucoz.ru/load/26 3. http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html 4. http://www.xumuk.ru 5. http://chemistry.narod.ru 6. ChemSoft 2004 <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины Теоретический курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольные тесты. 2. Вопросы для проведения коллоквиумов. 3. Варианты заданий для контрольных работ. 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы.		
Формы промежуточного контроля	экзамен		

рабочей программы учебной дисциплины «Технология и физико-химические методы исследования пищевых продуктов»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями изучения дисциплины «Технология и физико-химические методы исследования пищевых продуктов» являются: <ul style="list-style-type: none">- подготовка специалистов, в полной мере владеющих основами аналитической химии, ее методами;- подготовка специалистов, способных принимать участие в аналитическом контроле пищевых производств;- обучение студентов теоретическим и практическим основам химических, физико-химических и физических методов количественного анализа и идентификации веществ.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалиста	Дисциплина «Технология и физико-химические методы исследования пищевых продуктов» относится к вариативной части дисциплин по выбору; изучается в 8 семестре; информационно и логически связана со следующими дисциплинами: неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, физические методы исследования, а также с физикой и математикой.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5);- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2).
Содержание дисциплины	Раздел 1. Введение Задачи и перспективы аналитической химии пищевых продуктов. Значение дисциплины в развитии естествознания, техники, экономики. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности, экспрессности анализа; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ.

Раздел 2. Некоторые аспекты применения физических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов.

Связь предмета со специальностью. Необходимость контроля качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Раздел 3. Методы количественного анализа, основанные на измерении количества реактива, израсходованного на реакцию с определяемым ионом.

Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое, обратное и косвенное титрование. Точность титриметрических определений. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Химические и физико-химические методы установления конечной точки титрования. Стандартизация растворов. Требования к исходным веществам. Метод отдельных навесок и пипетирования.

Кислотно-основное титрование. Метод нейтрализации. Сущность метода. Основные реакции и титранты метода типы кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам Показатель титрования pT . Кривые кислотно-основного титрования. Понятие о потенциометрическом и кондуктометрическом титровании.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования Физико-химические методы обнаружения конечной точки титрования.

Осадительное титрование. Общая характеристика титриметрических методов осаждения. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами. Индикаторы.

Комплексометрическое титрование. Реакции комплексообразования, применяемые в титрометрии и требования к ним: скорость реакции, стехиометрия, величина константы устойчивости Комплексометрия. Особенности комплексообразования металлов с ЭДТА. Титрант метода, его приготовление, стандартизация.

Раздел 4. Электрохимические методы анализа.

Основные понятия и классификация электрохимических методов анализа: по природе источника электрической энергии в системе; по способу применения электрохимических методов; по механизму протекания процессов

Потенциометрические методы анализа.

Сущность и теоретические основы метода. Измерение потенциала. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Индикаторные электроды рН-метрии: водородный, хингидронный, стеклянный (устройство электродов, механизм протекающих процессов, уравнения потенциала для указанных электродов).

Классификация ионселективных электродов. Прямая и косвенная потенциометрия. Прямая потенциометрия: сущность метода, достоинства и недостатки, область применения. Потенциометрическое титрование (косвенная потенциометрия). Сущность метода. Выбор индикаторного электрода. Типы реакций, лежащих в основе потенциометрического титрования. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана).

Компенсационный и некомпенсационный методы потенциометрического титрования.

Применение потенциометрического титрования. Достоинства потенциометрического анализа.

Аппаратура для потенциометрического анализа.

Кондуктометрический метод анализа.

Теоретические основы метода. Сущность метода. Связь концентрации растворов с электропроводностью. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации по данным измерения электропроводности с помощью градуировочного графика и расчетным способом.

Кондуктометрическое титрование. Типы кривых кондуктометрического титрования. Установка для проведения кондуктометрических измерений. Понятие о высокочастотном кондуктометрическом титровании.

Полярографический метод анализа.

Сущность метода. Электрохимическая ячейка. Полярография – вольтамперометрия на ртутном каплющем электроде. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Уравнение полярографической волны Ильковича – Гейровского. Потенциал полуволны, факторы, влияющие на его величину. Высота волны. Предельный диффузионный ток. Связь величины диффузионного тока с концентрацией (уравнение Ильковича). Качественный и количественный анализ. Полярографические максимумы, причины их возникновения и способы их устранения. Условия проведения полярографического анализа.

Определение неорганических и органических соединений. Чувствительность и разрешающая способность метода. Дифференциальная полярография постоянного тока и современные разновидности вольтамперометрии: инверсионная, переменноточковая вольтамперометрия, хроноамперометрия с линейной разверткой (осциллография); полярография переменного тока с наложением синусоидального и прямоугольного напряжения, импульсная.

Рабочие электроды в полярографии и

вольтамперометрии: ртутный капающий электрод; твердые стационарные электроды (ртутный, графитовый, металлические), вращающиеся электроды, пленочные, модифицированные электроды.

Методы количественных определений: стандартных растворов, градуировочного графика, добавок.

Аппаратура: простейшая полярографическая установка, современные анализаторы.

Амперометрическое титрование, сущность метода, область применения и преимущества.

Кулонометрический анализ.

Теоретические основы метода. Законы Фарадея. Способы определения количества электричества: хронометрический, графический, с помощью кулонометров.

Прямая кулонометрия: сущность, применение.

Кулонометрическое титрование: потенциостатическая и гальваническая кулонометрия.

Особенности применения и преимущества по сравнению с другими титриметрическими методами. Аппаратура (интеграторы, кулонометры).

Раздел 5. Оптические методы анализа

Фотометрический метод анализа.

Сущность метода. Цвет и спектр. Фотоколориметрия, фотоэлектроколориметрия. Сущность методов, достоинства и недостатки, применение. Объединенный закон светопоглощения Бугера – Ламберта – Бера – Бернара. Оптическая плотность (D или A) и светопропускание (T). Коэффициент поглощения (K), коэффициент погашения: удельный (E) и молярный (ϵ). Связь между коэффициентом поглощения и молярным коэффициентом погашения. Количественный фотометрический (молекулярно-абсорбционный) анализ. Условия проведения: способы получения окрашенных соединений, выбор фотометрической реакции, длины волны поглощаемого света, длины кюветы. Расчет концентрации по градуировочному графику, методу одного стандарта, добавок стандарта, по молярному коэффициенту погашения. Одно- и двухлучевые фотоэлектроколориметры: устройство, принцип работы.

Атомно-абсорбционный анализ (спектроскопия)

ААС.

Классификация спектральных методов. Спектры испускания и поглощения атомов. Основной закон светопоглощения. Сущность ААС. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрофотометра: источник излучения, атомизатор, монохроматор, детектор. Атомно-абсорбционный спектрофотометр «Спираль-14». Определение ртути методом «холодного пара» на анализаторе «Юлия». Количественный анализ методом ААС.

Рефрактометрический метод анализа.

Преломление света на границе двух сред. Показатель

преломления: относительный и абсолютный. Зависимость показателя преломления от диэлектрической проницаемости среды, природы вещества и его плотности, длины волны падающего света, температуры и давления. Измерение величины показателя преломления. Угол полного внутреннего отражения. Аппаратура: рефрактометры типа Аббе и Пульфриха, их особенности. Удельная и молекулярная рефракция. Идентификация вещества по величине молекулярной рефракции. Применение рефрактометрии в анализе. Методы количественных определений компонента в анализируемом растворе.

Раздел 6. Физико-химические методы разделения и концентрирования

Методы маскирования.

Сущность и назначение методов маскирования. Виды маскирования. Группы маскирующих веществ. Индекс маскирования.

Разделение и концентрирование.

Необходимость методов разделения и концентрирования. Сущность методов разделения и концентрирования. Абсолютное и относительное концентрирование. Количественные характеристики разделения и концентрирования: коэффициент распределения (D), степень извлечения (R), коэффициент разделения (BA/α), коэффициент концентрирования (S_k).

Осаждение и соосаждение – как методы разделения.

Экстракция. Сущность. Условия экстракции. Скорость экс-тракции. Классификация экстракционных процессов по: природе и свойствам экстрагентов, типу соединений, переходящих в органическую фазу, способам осуществления экстракции.

Способы осуществления экстракции: периодическая, непрерывная, противоточная.

Электрохимические методы разделения: метод цементации, электрофорез (фронтальный и зонный), современный вариант – капиллярный электрофорез.

Методы испарения: дистилляция, отгонка, сублимация.

Другие методы разделения и концентрирования: управляемая кристаллизация, диффузные методы, фильтрация, седиментация и ультрацентрифугирование.

Хроматографические методы анализа.

Сущность хроматографии. Возможности метода. Классификация по агрегатному состоянию среды, механизму разделения компонентов, форме проведения хроматографического процесса.

Ионообменная хроматография. Выбор сорбента в зависимости от природы анализируемой смеси. Химизм процессов, протекающий на ионитах. Свойства, определяющие качество ионита. Ионообменная емкость,

сорбционные ряды для различных ионитов. Применение ионообменной хроматографии.

Распределительная (экстракционная) хроматография. Сущность и физико-химические основы метода. Подвижные и неподвижные носители. Распределительная жидкостная хроматография. Формы ее проведения: колоночная, бумажная и тонкослойная.

Осадочная хроматография. Ее сущность и область применения. Последовательность процесса осаждения и порядок расположения осадков на хроматограмме. Выбор осадителя. Ряды растворимости.

Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Понятие о теории метода. Хроматограмма, хроматографический пик, его характеристики. Параметры удерживания. Параметры разделения: степень разделения, коэффициент разделения, число теоретических тарелок. Влияние температуры на разделение.

Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа «Цвет-500» и их назначение. Источники потока газа – носителя.

Дозировка и введение пробы в хроматограф. Хроматографические колонки: материалы, форма и размеры колонок. Детекторы, их назначение и классификация по принципу действия и форме записи. Регистрирующие устройства. Методы хроматографии в зависимости от способа перемещения анализируемой смеси: проявительный (элюэнтный), вытеснительный и фронтальный. Интегральная и дифференциальная хроматограммы. Критерии качественной и количественной расшифровки: время удерживания и площадь пика. Методы качественных определений: метод эталонных вещественных смесей, метод добавок и табличный метод.

Количественные определения. Метод построения градуировочного графика (абсолютной градуировки). Метод внутренней нормализации и метод внутреннего стандарта. Вычисление поправочных коэффициентов.

Ионометрические методы анализа продуктов пищевой промышленности.

Кальцийселективные электроды. Калий – и натрийселективные электроды. Медьселективные электроды. Нитрат селективные электроды. Галогенид селективные электроды. Цианидселективные электроды.

Исследование полифенольных соединений методом гель-хроматографии в сочетании с тонкослойной хроматографией и спектрофотометрией.

Современные методы определения белка в соках, молоке и других пищевых продуктах.

Химические методы определения белковых соединений. Формальное титрование. Иодометрический метод. Фотометрические методы. Электрофорез.

	<p align="center">Раздел 7. Использование методов математической статистики в аналитической химии.</p> <p>Правильность и точность анализа, классификация ошибок, систематические и случайные ошибки. Грубые ошибки. Методы проверки правильности результатов анализа. Случайные ошибки. Воспроизводимость результатов анализа. Закон нормального распределения случайных ошибок. Методы оценки точности результатов анализа.</p>		
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате изучения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и практические основы классической аналитической химии и физико-химические методы анализа; - закономерности аналитической химии и физико-химических методов анализа. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать соответствующие отобранному содержанию методы физико-химического анализа для исследования пищевых продуктов; - составлять схему анализа, провести его и интерпретировать полученные результаты; - правильно выбирать метод исследования веществ. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физико-химического анализа для исследования пищевых продуктов; - методами расчета результатов эксперимента. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	86	86
	Лекции	28	28
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	56	56
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	58	58
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p>http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ http://www.chemport.ru/?cid=29 http://www.pxyty.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm http://jarosh.by.ru/science.shtml http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и - мультимедийная доска 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, варианты контрольной работы.		
Формы промежуточного контроля	зачет с оценкой		

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химический анализ объектов окружающей среды»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Химический анализ объектов окружающей среды» является обучение студентов теоретическим и практическим основам выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Дисциплина «Химический анализ объектов окружающей среды» относится к вариативной части дисциплин по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 8 семестре. Информационно и логически связана со следующими дисциплинами: неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, физические методы исследования, химическая технология, а также с физика и математика.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);- способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5);- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2).
Содержание дисциплины	1. Введение. Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. 2. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.

Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы.

3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.).

Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкоотоксиканты.

4. Анализ вод. Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК). Биотестирование как способ оценки качества вод.

Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.

Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.

Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения (хлорсодержащие пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлордibenзофураны, полихлорди-бензо-п-

диоксины). Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

5. Анализ воздуха. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора.

Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.

Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.

Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.

6. Анализ почв и донных отложений. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.

Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.

Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Пробоотбор. Подготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.

Определение органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.

Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот.

Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов (ртути, мышьяка, свинца, кадмия, олова,

	<p>меди и др.), нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, нитрозоаминов, микотоксинов и др.</p> <p>8. Анализ биологических материалов. Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс. Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ. Способы извлечения и концентрирования токсикантов. Тест-методы.</p> <p>9. Анализ геологических объектов. Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта. Рудные полезные ископаемые: железные, титаномагнититовые и марганцевые руды. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, алюминия, марганца, примесей титана, ванадия, никеля, меди, хрома. Определение компонентов вмещающей породы.</p> <p>Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов (меди, цинка, железа, свинца, кадмия) и микропримесей (серы, мышьяка и марганца). Особенности анализа руд хрома, никеля, кобальта, ртути, олова и сурьмы. Способы отделения хрома, ртути, олова и сурьмы при определении микрокомпонентов в рудах. Анализ геологических материалов, содержащих редкоземельные элементы. Способы выделения, концентрирования и определения РЗЭ.</p> <p>Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера породы и основных компонентов: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, P_2O_5, MnO, различных форм воды. Силикатный анализ. Физические и физико-химические методы анализа пород.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия аналитической химии и теоретические основы всех распространенных аналитических методов; - особенности и возможности практического применения аналитических методов в экологических исследованиях; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять химико-аналитические исследования с природными объектами; - проводить метрологическую и статистическую обработку результатов химического анализа. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами отбора проб различных природных и техногенных объектов;

	<ul style="list-style-type: none"> - методами пробоподготовки и консервирования проб различных объектов; - использованием информации о химическом составе структурных составляющих окружающей среды; - современными методами анализа и контроля качества проводимых мероприятий. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	144	144
	Аудиторные занятия	86	86
	Лекции	28	28
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	56	56
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
	Самостоятельная работа (СРС)	58	58
Используемые ресурсы информационно-теле-коммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <p style="text-align: center;"> http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ http://www.chemport.ru/?cid=29 http://www.pxy.ru/f/otf/quant/method/lectures/lectures.htm http://jarosh.by.ru/science.shtml http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/rindex.htm </p> <p style="text-align: center;">Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и мультимедийная доска 		
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, варианты контрольной работы		
Формы промежуточного контроля	зачет с оценкой		

Аннотация

рабочей программы «Химико-технологическая практика»

(по получению первичных профессиональных умений и навыков)

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями химико-технологической практики являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование профессиональных компетенций обучающихся, развитие деловых, организаторских и личностных качеств для наиболее эффективного осуществления ими профессиональной деятельности;– закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения;– ознакомление с реальным технологическим процессом;– формирование у обучающихся необходимых умений, навыков и опыта практической работы по выбранному направлению и профилю подготовки.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Химико-технологическая практика (Б2.У1) относится к блоку Б2.У «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» 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>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате прохождения химико-технологической практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке,

	<p>хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6);</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
<p>Содержание дисциплины</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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате прохождения химико-технологической практики студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пути оптимизации решения практической химической задачи с соблюдением экологических норм и использованием компьютерных технологий; - основные принципы и структуру химических производств; - источники химических загрязнений окружающей среды, последствия и контроль, а также методы предотвращения и очистки от них; - основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы экологизации производства при решении профессиональных задач; - понимать взаимосвязь химических, физических, технических особенностей производства и соответствующих

	<p>энергетических и сырьевых затрат;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения нормативных правовых и локальных актов в целях организации производственного процесса; - формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическими методами исследования для решения конкретных химических задач; - методиками оценки расходования сырьевых и энергетических ресурсов производства; - методологией оценки рисков на химическом предприятии.
<p>Форма и вид отчетности по итогам практики</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 после прохождения практики в виде публичной защиты, в присутствии комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Обучающемуся дается время 8-10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему могут быть заданы вопросы по программе практики, после чего комиссия выставляет обучающемуся оценку по пятибалльной системе.</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - www.edu.ru 2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru 3. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - www.garant.ru
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>отчет</p>
<p>Формы промежуточного контроля</p>	<p>дифференцированный зачет</p>

рабочей программы «Научно-исследовательская работа»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями научно-исследовательской работы является: <ul style="list-style-type: none">- овладение студентами основными приемами ведения научно-исследовательской работы;- формирование у студентов профессионального мировоззрения в области научно-исследовательской работы в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к организации и содержанию научно-исследовательской работы.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Научно-исследовательская работа обучающихся представляет собой совокупность мероприятий, направленных на освоение обучающимися в процессе обучения по учебным планам и сверх них методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному и техническому творчеству, самостоятельности и инициативы. Современные требования к обучающимся обуславливают особую важность воспитания стойкого познавательного интереса, развития аналитического и творческого мышления, являющихся неотъемлемыми характеристиками гармонически и всесторонне развитой конкурентоспособной личности. В связи, с чем важно, чтобы обучающиеся квалифицированно разбирались в специальных и научных областях знаний, умели формировать и защищать свои идеи и предложения. Для этого необходимо уметь самостоятельно анализировать и обобщать научные факты, явления и информацию.</p> <p>Научно-исследовательская работа (НИР) обучающихся основывается на их участии в фундаментальных, поисковых, методических и прикладных научных исследованиях и предусматривает соответствие основной проблематике направления по которой подготавливается выпускная квалификационная работа.</p> <p>Научно-исследовательская работа (Б2.Н) относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия» и является обязательной.</p> <p>Прохождение научно-исследовательской работы является необходимой основой для успешного прохождения «Химико-технологической практики по получению умений и опыта профессиональной деятельности», «Педагогической практики по получению навыков профессиональной деятельности»,</p>

	«Преддипломной практики», а также для успешного написания и защиты дипломной работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1); - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6); - готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7); - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - 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); - готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10); - владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	- сбор, обработка, анализ и систематизация научной информации по теме (заданию) для написания научной статьи или подготовки аналитического обзора в соответствии с темами, предоставленными руководителем научно-исследовательской работы, применяя имеющиеся навыки

	<p>работы с текстом, в том числе на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение специальной литературы по выбранной тематике, в том числе достижения отечественной и зарубежной науки; - составление плана научно-исследовательской работы; - использование соответствующих методов исторического познания для подготовки итоговой работы; - комплексное изучение рассматриваемой тематики.
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формы и принципы научно-исследовательской работы; - различные методики проведения научных исследований. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать научную проблематику в сфере химии; - обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; - реферировать и рецензировать научные публикации; - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе написания научной статьи или аналитического обзора; - анализировать и систематизировать собранный материал; - уметь вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументации <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника; - методами организации и проведения научно-исследовательской работы в сфере химии; - способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.
<p>Форма и вид отчетности по результатам НИР</p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении НИР определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результата НИР в соответствии с учебным планом направления «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 НИР на основании проверки отчета научным руководителем.</p>
<p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные техноло-</p>	<p>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - www.edu.ru 2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru

гии, программные средства и информационно-справочные системы	3. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - www.garant.ru
Формы текущего и рубежного контроля	отчет
Формы промежуточного контроля	дифференцированный зачет

рабочей программы «Педагогическая практика по получению навыков профессиональной деятельности»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

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

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	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.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	Педагогическая практика входит в цикл «Практики» (Б 2) рабочего учебного плана по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате прохождения педагогической практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования: - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6); - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	Посещение заседания кафедры, знакомство с документацией образовательного процесса. Ознакомление с техническими средствами обучения и

	<p>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>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате прохождения педагогической практики студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы педагогического процесса и общую методику преподавания различных курсов химии; - теоретические и психолого-педагогические основы управления обучением химии; - закономерности, лежащие в основе процесса обучения химии; - приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научно-методический анализ дидактического материала; - определять воспитательное и развивающее воздействие химического материала на личность обучающегося; - аргументированно подходить к проблеме выбора методов и форм обучения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования; - многообразием форм и методов обучения химии.
<p>Форма и вид отчетности по итогам практики</p>	<p>Форма и вид отчетности обучающихся о прохождении педагогической практики определен «Положением о порядке проведения практик обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» с учетом требований ФГОС. Форма аттестации результатов практики в соответствии с учебным планом направления 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия» – зачет (выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по</p>

	<p>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>
Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - www.edu.ru 2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru 3. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - www.garant.ru
Формы текущего и рубежного контроля	отчет
Формы промежуточного контроля	дифференцированный зачет

**рабочей программы «Технологическая практика по закреплению
профессиональных умений и опыта»**

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями технологической практики по закреплению профессиональных умений и опыта являются: <ul style="list-style-type: none">- формирование профессиональных компетенций обучающихся, развитие деловых, организаторских и личностных качеств для наиболее эффективного осуществления ими профессиональной деятельности;– закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения;– ознакомление с реальным технологическим процессом;– формирование у обучающихся необходимых умений, навыков и опыта практической работы по выбранному направлению и профилю подготовки.
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Технологическая практика по закреплению профессиональных умений и опыта относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия» 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>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате прохождения технологической практики по закреплению профессиональных умений и опыта студент должен демонстрировать следующие результаты образования: <ul style="list-style-type: none">- способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);- владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих

	<p>естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7); - 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); - владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11);
<p>Содержание дисциплины</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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе прохождения практики</p>	<p>В результате прохождения технологической практики по закреплению профессиональных умений и опыта студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пути оптимизации решения практической химической задачи с соблюдением экологических норм и использованием компьютерных технологий; - основные принципы и структуру химических производств; - источники химических загрязнений окружающей среды, последствия и контроль, а также методы предотвращения и очистки от них; - основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, а также методы безопасного обращения с ними. <p>уметь:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - применять принципы экологизации производства при решении профессиональных задач; - понимать взаимосвязь химических, физических, технических особенностей производства и соответствующих энергетических и сырьевых затрат; - использовать положения нормативных правовых и локальных актов в целях организации производственного процесса; - формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическими методами исследования для решения конкретных химических задач; - методиками оценки расходования сырьевых и энергетических ресурсов производства; - методологией оценки рисков на химическом предприятии.
Форма и вид отчетности по итогам практики	<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 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>
Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p style="text-align: center;">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - www.edu.ru 2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru 3. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - www.garant.ru
Формы текущего и рубежного контроля	отчет
Формы промежуточного контроля	дифференцированный зачет

Аннотация

рабочей программы «Преддипломная практика»

Направление подготовки: 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия»

Составитель аннотации доцент Ужахова Л.Я.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями преддипломной практики являются: <ul style="list-style-type: none">- 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;- закрепление и использование теоретических знаний, полученных студентом в процессе обучения в вузе, для анализа и решения различных проблем, возникающих в практической и профессиональной деятельности;- овладение студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки специалиста;- сбор практического материала для написания дипломной работы.- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся;- приобретение опыта самостоятельного проведения научного исследования;- наработка экспериментального материала для написания дипломной работы..
Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	<p>Преддипломная практика относится к блоку Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и является обязательной.</p> <p>Преддипломная практика является основой для выполнения и написания дипломной работы..</p> <p>Практика базируется на освоении следующих дисциплин базовой и вариативной части ОПОП: «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</p>

	являются теоретической и практической основой научного исследования.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>В результате прохождения преддипломной практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1); - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2); - владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3); - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4); - способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5); - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации (ПК-6); - готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7); - владение основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-8); - 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); - готовность планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию (ПК-10); - владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях (ПК-11); - владение способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).
Содержание дисциплины	<p>Общий инструктаж на кафедре (проводит ответственный за практику): цель, задачи, содержание практики, правила техники безопасности, требования к отчету, формы аттестации</p>

	<p>и т.д.), выдача научным руководителем задания на преддипломную работу, определение тематики преддипломной практики по которой подготавливается магистерская диссертация.</p> <p>Работа с патентными и литературными источниками по исследуемой теме для их использования при написании отчета по преддипломной и магистерской диссертации.</p> <p>Проведение научно-исследовательской работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования.</p> <p>Обработка и анализ полученной из эксперимента информации.</p> <p>Составление отчета по преддипломной практике.</p> <p>Подготовка и защита отчета по практике</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате прохождения преддипломной практики студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию сбора и поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных; - основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при планировании исследований, проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных результатов и представлении научной информации; - основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности; - основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности; - теоретические физико-химические основы химической термодинамики; - основные принципы работы современной научной аппаратуры; - структуру научного отчета (введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы); - структуру научного доклада (название, обоснование актуальности работы, цель работы, задачи, состояние вопроса, основные результаты и выводы); - основные коммуникативные лексико-грамматические структуры русского языка, используемые в процессе общения, а также при изложении информации, ведении дискуссии. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания и опыт для реализации своего творческого потенциала; - применять стандартное программное обеспечение при решении химических задач, при подготовке научных докладов; - использовать специализированное программное обеспечение

	<p>при представлении результатов работы профессиональному сообществу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств; - логически верно, аргументированно и ясно выстраивать устную и письменную речь в процессе общения на русском языке, а также при обсуждении профессиональных вопросов; - находить наиболее эффективные решения научных проблем; - выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения; - анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы; - оценивать возможности, достоинства и недостатки различных методов анализа; - использовать знания компьютерных технологий при получении результатов и их презентации; - оформить отчет с использованием новых информационных технологий. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научными и образовательными порталами; - 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; - знанием норм и правил работы с компьютерной техникой; - навыками официального и научного письма на русском языке; - современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности; - навыками практической работы в области физической химии; - навыками практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; - приемами изложения научного текста.
<p>Форма и вид отчетности по итогам практики</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 после прохождения практики в виде публичной защиты, в присутствии комиссии, назначенной заведующим кафедрой.</p>

	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.
Используемые ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p align="center">Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Российское образование. Федеральный образовательный портал - www.edu.ru 2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru 3. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru 4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru 5. Информационно-правовой портал «Гарант» - www.garant.ru
Формы текущего и рубежного контроля	отчет
Формы промежуточного контроля	дифференцированный зачет