

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Образовательная программа 04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»


<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Иностранный язык</b>
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины:</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
Методика составления письменного высказывания на научную тематику (научной статьи)	1. Развитие навыков и умений, достаточных для написания научной статьи по теме диссертационного исследования: обучение написанию аннотации, вступления, теоретической части, результатов исследования и заключения. 2. Развитие умений цитирования и оформления списка источников.
Научная лексика и перевод научных текстов	1. Обучение стратегии перевода, соблюдения адекватности и эквивалентности перевода. Совершенствование навыков преодоления грамматических, лексических, стилистических и паралингвистических трудностей перевода. 2. Развитие навыков редактирования и оформления текста перевода. Практика письменного и устного перевода текстов по специальности
Реферирование и аннотирование научных текстов	1. Знакомство с типами чтения. Формирование навыков просмотрового, поискового, изучающего чтения. 2. Совершенствование умений реферативного чтения и приемов компрессии текста.
Устная коммуникация по научной тематике (составление устного сообщения о научной работе)	1. Обучение особенностям видов докладов и композиции доклада. 2. Подготовка к участию в дискуссиях и прениях. Обучение технике владения средствами визуализации. Становление навыков использования методов компрессионного изложения информации в мультимедийном сопровождении доклада.

#### Разработчиками являются:

Доцент кафедры иностранных языков Е.В. Тихонова  
Доцент кафедры иностранных языков Е.А. Голубовская

#### Заведующий

кафедрой иностранных языков



Н.М. Мекеко

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет гуманитарных и социальных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рекомендуется для направлений подготовки (специальностей):

**01.06.01** Математика и механика, **02.06.01** Компьютерные и информационные науки  
**03.06.01** Физика и астрономия, **04.06.01** Химические науки  
**05.06.01** Науки о Земле, **06.06.01** Биологические науки  
**07.06.01** Архитектура, **08.06.01** Техника и технологии строительства, **09.06.01** Информатика и  
вычислительная техника, **15.06.01** Машиностроение, **20.06.01** Техносферная безопасность,  
**21.06.01** Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, **23.06.01** Техника и  
технологии наземного транспорта, **30.06.01** Фундаментальная медицина  
**31.06.01** Клиническая медицина, **32.06.01** Медико-профилактическое дело, **33.06.01**  
Фармация, **35.06.01** Сельское хозяйство, **36.06.01** Ветеринария и зоотехния

Наименование дисциплины	<b>История и философия науки</b>
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Предмет и основные концепции современной философии науки	Философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки.
Наука в культуре современной цивилизации	Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества.
Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	Наука и преднаука. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Западная и восточная средневековая наука. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук.
Структура научного знания	Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.



	Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования. Научная картина мира. Ее исторические формы и функции. Философские основания науки.
Динамика науки как процесс порождения нового знания	Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий. Становление развитой научной теории. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.
Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутривидовые механизмы научных революций. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.
Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
Наука как социальный институт	Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.
Современные философские проблемы отрасли знания	По направлениям подготовки аспирантов.

**Разработчиками являются**

Профессор, д.ф.н. кафедры онтологии и теории познания



В.М. Найдыш

Доцент, к.ф.н. кафедры онтологии и теории познания



С.А. Лохов

**Заведующий кафедрой  
онтологии и теории познания**

название кафедры



подпись

В.Н.Белов

инициалы, фамилия

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ», профиль «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Методология научных исследований</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Научное познание как предмет методологического анализа</b>	Методы научного познания. Методы построения, систематизации и обоснования знания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования. Общие закономерности развития науки. Методология научного поиска и обоснования его результатов.
<b>Научная проблема</b>	Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки. Постановка и точная формулировка самой проблемы. Критерии, требования и условия, которым должно удовлетворять решение проблемы.
<b>Введение в теорию научных исследований</b>	Постановка научной проблемы, цели и задач исследования. Методы научных исследований. Типы научных исследований. Теоретические постулаты и их достоверность. Формирование гипотез и поиски доказательной базы. Теоретические и эмпирические исследований и их представители.
<b>Гипотеза и ее роль в научном исследовании</b>	Гипотеза как форма научного познания. Методы анализа и построения научных теорий. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий
<b>Основные этапы научного исследования</b>	Основные этапы научного исследования в химических науках. Определение актуальности выбора темы в химических науках. Определение цели и задач исследования. Апробация результатов исследований.

<p><b>Подготовка и оформление научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных</b></p>	<p>Основные этапы и требования к процессу подготовки к публикации результатов исследований. Научные издания в международных наукометрических базах данных. Структура и оформление научной статьи. Культура цитирования и основные требования к использованию источников, цитированию и составлению списков литературы. Особенности написания научных статей на английском языке. Этические принципы и нормы научно-публикационного процесса.</p>
<p><b>Методология диссертационного исследования</b></p>	<p>Методологические стратегии диссертационного исследования. Структура и логика научного диссертационного исследования. Выбор темы, план работы, библиографический поиск, отбор литературы и фактического материала. Раскрытие задач, интерпретация данных, синтез основных результатов. Научный аппарат диссертации. Академический стиль и особенности языка диссертации. Разработка проблемного поля диссертации. Оформление диссертационной работы, соответствие государственным стандартам.</p>
<p><b>Автореферат диссертации и подготовка к защите</b></p>	<p>Основные понятия: автореферат диссертации, положения, выносимые на защиту, личный вклад автора в исследование, достоверность и обоснованность результатов, этапы исследования, процедура публичной защиты. Представление к защите, процедура публичной защиты. Рецензирование, оппонирование и другие формы оценки научно-исследовательских работ.</p>

**Разработчиком является**

доцент кафедры неорганической химии Е.К. Култышкина

доцент кафедры органической химии Е.А. Сорокина

доцент кафедры физической и коллоидной химии Т.Ф. Шешко

**Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной химии**



**Чердниченко А.Г.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет Физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательная программа

04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ», профиль «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Приоритетные направления развития химии</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение</b>	Концепции современной химии и их практическое применение. Химия как фундаментальная наука. Развивающиеся современные направления: компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций; спиновая химия; синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий; синтез полимерных полупроводников; химия чрезвычайно быстротекущих реакций (фемтохимия); синтез фуллеренов и нанотрубок; развитие химии одиночной молекулы; развитие электроники на молекулярном уровне; создание «молекулярных машин»; электровзрывная активация пульпы и растворов
<b>«Зеленая» химия</b>	«Зелёная химия» в России. 12 принципов «Зелёной химии». Анализ технологии производства с использованием принципов «Зелёной химии». Основные направления в развитии технологий «Зелёной химии». Общие подходы к оценке эффективности проведения процессов с точки зрения зеленой химии.
<b>Катализ как одна из основ “зеленой” химии</b>	Катализ как одна из основ “зеленой” химии. Развитие каталитических процессов в нефтехимии и в тонком органическом синтезе. Принципы повышения селективности и атомной эффективности. Реакции получения новых и востребованных химических продуктов. Катализ в получении оптических изомеров. Принципы создания новых каталитических процессов и примеры реализованных процессов.



<p><b>Наноматериалы</b></p>	<p>Разработка новых наноматериалов. Разработка методов сборки крупных молекул из атомов с помощью наноманипуляторов. Получение новых нанокатализаторов для химической и нефтехимической промышленности. Изучение механизма каталитических реакций на нанокристаллах. Исследование явления самоорганизации в коллективах нанокристаллов. Поиск новых способов пролонгирования стабилизации наноструктур химическими модификаторами.</p>
<p><b>Перспективы использования компьютерного моделирования в области нанотехнологий</b></p>	<p>Перспективы использования компьютерного моделирования в области нанотехнологий. Развитие теории и методов теоретического моделирования неклассических молекулярных систем и механизмов химических реакций, молекулярный дизайн новых структурных мотивов для высокотехнологичных материалов, молекулярных и супрамолекулярных актуаторов, молекулярных машин.</p>
<p><b>Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии</b></p>	<p>Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Выбросы автотранспорта и проблемы экологии. Нормируемые и ненормируемые компоненты отработавших газов. Применение катализаторов для снижения выбросов. Оценка эффективности каталитических систем.</p>

**Разработчики:**

профессор-консультант кафедры физической и коллоидной химии Ю.М. Серов  
профессор кафедры физической и коллоидной химии К.В. Боженко

Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной химии

Чередниченко А.Г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет Физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ», профиль «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физическая химия</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>6 ЗЕ (216 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Строение вещества</b>	Основы классической теории химического строения. Конформации молекул. Связь строения и свойств молекул. Общие принципы квантово-механического описания молекулярных систем. Потенциальные кривые и поверхности потенциальной энергии. Электронное строение атомов и молекул. Симметрия молекулярных систем. Электрические и магнитные свойства. Оптические спектры молекул. Определение структурных характеристик молекул из спектроскопических данных. Строение конденсированных фаз. Идеальные кристаллы. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Симметрия кристаллов. Металлы и полупроводники. Зонная структура энергетического спектра кристаллов. Жидкости. Мгновенная и колебательно усреднённая структура жидкости.
<b>Химическая термодинамика</b>	Основные понятия и законы термодинамики. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменения в обратимых и необратимых процессах. Характеристические функции. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов. Химическое равновесие. Элементы статистической термодинамики. Микро- и макросостояния химических систем. Метод Больцмана. Распределение Максвелла – Больцмана. Метод Гиббса. Микроканоническое и каноническое распределения. Статистические



	<p>выражения для основных термодинамических функций замкнутых систем. Статистическая теория теплоемкости Эйнштейна идеального кристалла, теория Дебая. Основные положения термодинамики неравновесных процессов. Локальное равновесие. Флуктуации. Функция диссипации. Растворы. Фазовые равновесия. Различные типы растворов. Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонент растворов. Коллигативные свойства растворов. Гетерогенные системы. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграммы плавкости. Электрохимические процессы. Основные положения теории Дебая – Хюккеля. Электропроводность растворов электролитов. Электродвижущая сила.</p>
<p><b>Адсорбция и поверхностные явления.</b></p>	<p>Адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Изотермы и изобары адсорбции. Константа адсорбционного равновесия. Модельные уравнения адсорбции. Свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение, избыточные термодинамические функции поверхностного слоя. Капиллярные явления. Хроматография, различные её типы.</p>
<p><b>Кинетика химических реакций и катализ</b></p>	<p>Формальная кинетика простых и сложных реакций. Феноменологическая кинетика сложных химических реакций. Цепные реакции. Реакции в потоке. Макрокинетика. Роль диффузии в кинетике гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных столкновений. Теория переходного состояния (активированного комплекса). Схема Линдемана – Христиансена. Теория РРКМ. Фотохимические и радиационнохимические реакции. Электрохимические реакции. Классификация каталитических реакций и катализаторов. Гомогенный катализ. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ.</p>

**Разработчиком является** доцент кафедры физической и коллоидной химии Т.Ф. Шешко

**Заведующий кафедрой**  
физической и коллоидной химии



А.Г. Чердниченко

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**  
**04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Методика преподавания химии в высшей школе</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Введение</b>	Система обучения: цели, содержание, методы, организационные формы, средства, контроль усвоения и диагностика сформированных знаний. Принципы обучения (научность, доступность, трудность, активность, коллективность, индивидуализация, развитие познавательных способностей и др.). Компетентностный подход в обучении.
<b>Процесс и цели обучения химии</b>	Обучение, преподавание и учение как особые виды человеческой деятельности. Типы процесса обучения: информационный и творческий. Современный специалист и основные требования, предъявляемые ему обществом. Формирование творческого химического мышления - наиболее общая цель обучения химии.
<b>Содержание, средства и методы обучения химии</b>	Особенности преподавания химии как профилирующей и как непрофилирующей учебной дисциплины. Системный подход к определению содержания обучения. Система и структура учебной дисциплины и содержания курса.
<b>Организационные формы обучения химии</b>	Формы обучения: лекция, семинарское занятие, практическая и лабораторная работа, самостоятельная работа, внеаудиторная работа. Теория поэтапного усвоения знаний и ее использование в организации процесса обучения. Учебная книга как средство обучения. Его связь с программой учебной дисциплины. Требования к учебным текстам. Объем учебника и учебного пособия.

<b>Контроль знаний</b>	Контроль знаний в высшей школе и его особенности. Роль контроля в процессе обучения. Требования к итоговой аттестации. Диагностика сформированности творческого химического мышления. Рейтинг, преимущества, недостатки, трудности.
<b>Методика изучения важнейших тем курсов химии</b>	Методика изучения важнейших тем курсов химии
<b>Организация высшего образования в РФ</b>	Структура высшего учебного заведения. Университеты, институты и академии. Кафедра как научно-методический центр организации и руководства учебным процессом. Организационные формы учебного процесса в вузе и их особенности. Планирование учебного процесса. Многоступенчатая система образования
<b>Мировой опыт химического высшего образования</b>	Опыт ведущих стран мира в организации многоступенчатой системы высшего образования. Американская система высшего образования. Болонский процесс и его роль в формировании единого подхода к организации учебного процесса в высшей школе.

**Разработчиками являются:**

доцент кафедры неорганической химии Е.К. Култышкина,  
 доцент кафедрой органической химии Е.А. Сорокина,  
 доцент кафедры физической и коллоидной химии Т.Ф. Шешко

**Директор направления**



А.В. Варламов



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет Физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ», профиль «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Кинетика и катализ гетерогенных реакций</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Кинетика каталитических реакций</b>	Основные понятия химической кинетики. Катализ и термодинамика. Определение активности, селективности, элементарного акта. Методы измерения каталитической активности. Стационарный и квазистационарный режим катализа. ленгмюровская кинетика каталитических реакций. Диффузионная кинетика. Каталитические реакции в нестационарном режиме.
<b>Физико-химические основы катализа и его значение</b>	Открытие каталитических явлений. История развития учения о катализе. Катализ и научно-технический прогресс. Роль катализа в живой природе. Современное определение катализа. Основные типы катализаторов. Классификация каталитических процессов. Важнейшие катализаторы и каталитические процессы в промышленности.
<b>Сущность каталитического действия</b>	Факторы каталитического ускорения реакций. Катализ и равновесие. Понятие о каталитическом цикле. Механизмы каталитических реакций. Принципы активации в катализе. Эффекты компенсации. Стадийный и слитный механизмы катализа. Формы промежуточного взаимодействия реагентов с катализатором. Роль энергетического и структурного факторов. Основные стадии гетерогенного каталитического процесса. Роль физической адсорбции и хемосорбции в гетерогенно-каталитическом процессе. Энергетический профиль гетерогенной каталитической реакции.
<b>Кислотно-основной катализ</b>	Кислотно-основной гомогенный катализ. Общий и специфический катализ. Кинетика кислотно-основных каталитических реакций.

	Соотношение Бренстеда. Гетерогенный кислотный катализ. Бренстедовские и льюисовские кислотные центры. Модифицированные кислотные катализаторы. Цеолитные катализаторы.
<b>Гетерогенный катализ металлами</b>	Общие сведения о гетерогенном катализе. Состав и структура гетерогенных катализаторов. Активные центры гетерогенных катализаторов. Основные факторы, определяющие активность металлов. Механизмы реакций. Особенности катализа дисперсными металлами. Нанесенные металлические катализаторы. Взаимодействие металл-носитель. Зависимость каталитических свойств от дисперсности. Примеры структурно-чувствительных и структурно-нечувствительных реакций. Бифункциональный гетерогенный катализ. Катализ на металлах и реакции с участием водорода. Каталитическое гидрирование.
<b>Гетерогенный катализ оксидами металлов</b>	Реакции полного и селективного (парциального) окисления. Каталитические свойства оксидов. Активация кислорода твердыми оксидами металлов. Классификация механизмов каталитического окисления. Примеры стадийного и слитного механизмов. Связь селективности с энергией связи кислорода с поверхностью катализатора. Каталитическое окисление простых молекул. Парциальное окисление олефинов и других органических соединений.
<b>Важнейшие каталитические процессы нефтепереработки и нефтехимии</b>	Добыча и переработка нефти. Каталитический крекинг углеводородов. Каталитический риформинг углеводородов. Изомеризация алканов. Алкилирование углеводородов. Гидрокрекинг углеводородов. Десульфуризация сернистых соединений. Дегидрирование углеводородов. Окислительное дегидрирование углеводородов.
<b>Катализ в переработке природного газа</b>	Добыча и свойства природного газа. Окислительная конверсия метана в синтез-газ. Синтез метанола и диметилового эфира. Синтез Фишера-Тропша. Окислительная конденсация метана и другие каталитические реакции активации метана. Каталитическая очистка природного газа от серы.

**Разработчиками являются**

профессор-консультант кафедры физической и коллоидной химии Ю.М. Серов,  
доцент кафедры физической и коллоидной химии Т.Ф. Шешко

**Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной химии**



**Чередниченко А.Г.**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет Физико-математических и естественных наук

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Образовательная программа**

04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ», профиль «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физико-химические методы исследований в катализе и адсорбции</b>
<b>Объём дисциплины</b>	<b>3 ЗЕ (108 час.)</b>
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название разделов (тем) дисциплины</b>	<b>Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:</b>
<b>Основы ИК, КР и УФ-спектроскопии</b>	Предмет дисциплины. Физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом в ИК области. Аппаратура для регистрации колебательных спектров. Устройство и характеристики современных спектрометров. Электронная структура соединений переходных элементов и органических соединений и поглощение света в УФ-Вид диапазонах.
<b>Фазовый анализ катализаторов по данным ИК, КР и УФ-Вид спектроскопии</b>	Фазовый анализ объема катализаторов методами ИК и КР спектроскопии. Методики измерения ИК и КР спектров объема катализаторов, преодоление проблемы нагревания образцов лазерным излучением, низкотемпературная и высокотемпературная спектроскопия. Фазовый анализ поверхности катализаторов методами ИК и КР спектроскопии. Особенности изучения поверхности, метод спектральных зондов. Спектры индивидуальных комплексов в твердом виде и в растворах, изменение спектров в ходе пропитки, сушки и прокаливания катализаторов
<b>Количественные измерения методами оптической спектроскопии</b>	Физические основы закона Бугера-Ламберта-Бера. Природа отклонений от этого закона. Количественные измерения методикой диффузного отражения.
<b>Основы методов in-situ ИК-Фурье спектроскопии</b>	Методология изучения механизмов каталитических реакций методом in-situ ИК-Фурье спектроскопии. Аппаратурное оформление исследований. Сравнение динамических и статических методик.
<b>Принципы электронной микроскопии</b>	Процессы, происходящие при взаимодействии электронов с веществом. Просвечивающая электронная микроскопия.



	Дифракция электронов Сканирующая электронная микроскопия. Энергодисперсионная спектроскопия. Спектрометрия потерь энергии электронов.
<b>Изучение структуры ультрадисперсных и частично разупорядоченных объектов</b>	Особенности рассеяния на кристаллитах малых размеров. Причины уширения дифракционных пиков. Понятие области когерентного рассеяния. Формула Дебая-Шеррера и методика Вильямсона-Холла. Дифракция на одномерно разупорядоченных кристаллах. Объекты, содержащие дефекты упаковки, дефекты смещения слоев; турбостратные структуры. Дифракционные эффекты, вызываемые корреляциями в распределении планарных дефектов. Моделирование дифракционных картин от ультрадисперсных систем с использованием функции Дебая.
<b>Электронный парамагнитный резонанс</b>	Общие сведения. Физические основы электронного парамагнитного резонанса. Тонкая структура спектров ЭПР. Электрон – электронное взаимодействие. Сверхтонкая структура спектров ЭПР
<b>Ядерный магнитный резонанс</b>	Физические основы метода. Спектры ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг. Спин-спиновое расщепление. Интегральные сигналы в ЯМР-спектрах. Анализ ЯМР-спектров высокого разрешения. Спектроскопия ЯМР на других ядрах. Динамические процессы. Влияние динамических процессов на химические сдвиги.
<b>Ядерный гамма-резонанс (Мессбауэровская спектроскопия)</b>	Общие сведения. Физические основы метода. Мессбауэровский спектр. Основные параметры. Химический сдвиг. Квадрупольные взаимодействия. Магнитные взаимодействия. Принцип действия ЯГР – спектрометра. Применение мессбауэровской спектроскопии.

**Разработчиками являются**

профессор-консультант кафедры физической и коллоидной химии Ю.М. Серов,  
доцент кафедры физической и коллоидной химии Т.Ф. Шешко

**Заведующий кафедрой  
физической и коллоидной химии**

**Чередниченко А.Г.**

**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательная программа  
04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Наименование дисциплины	Химия твердого тела
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Химия и материалы. Классификация твердофазных материалов	Классификация материалов по составу, по структурному признаку, по свойствам и функциям
Природа твердых тел	Химическая связь в твердых телах. Классификация твердых тел. Ионные структуры. Координационные полимерные структуры. Модель Сандерсона и диаграммы Музера-Пирсона.
Твердые растворы	Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания. Условия образования твердых растворов.
Дефекты в кристаллах и нестехиометрия	Типы дефектов. Точечные дефекты. Антиструктурные и протяженные дефекты. Дислокации. Нестехиометрия и дефекты.
Фазовые переходы	Фазовые переходы и их классификация. Представление фазовых переходов на диаграммах состояния.
Препаративные методы получения твердых тел	Твердофазные реакции. Кристаллизация растворов, расплавов, стекол и гелей. Транспортные реакции и реакции внедрения и ионного обмена. Выращивание монокристаллов.
Методы исследования твердых тел	Дифракционные методы. Микроскопические методы. Спектральные методы. Термический анализ.
Физические свойства твердых тел	Ионная проводимость и твердые электролиты. Электрические свойства. Магнитные и оптические свойства. Стекло, цемент и бетон, огнеупорные материалы.

Разработчиком является доцент кафедры неорганической химии М.Г. Сафроненко

Заведующий кафедрой  
неорганической химии



В.Н. Хрусталева



**АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательная программа  
04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<b>Наименование дисциплины</b>	Сtereoхимия органических соединений
<b>Объём дисциплины</b>	3 ЗЕ (108 час.)
<b>Краткое содержание дисциплины</b>	
<b>Название тем дисциплины</b>	<b>Краткое содержание тем дисциплины:</b>
<b>Введение</b>	История. Развитие концепции тетраэдрической конфигурации атома углерода. Поляриметрия и оптическое вращение. Хиральность в природе.
<b>Структура</b>	От атома к молекуле. Конфигурация и конформация, методы их установления. Расчётные методы определения структуры. Молекулярные модели. Программное обеспечение для визуализации и уточнения конформации молекул.
<b>Стереизомеры</b>	Классификация. Энантиомеры, диастереомеры. Вырожденные случаи. Энергетические барьеры между стереоизомерами.
<b>Симметрия</b>	Элементы симметрии. Операторы симметрии и точечные группы симметрии. Точечные группы для хиральных и ахиральных молекул. Симметрия и свойства молекул. Число симметрии.
<b>Конфигурация и конформация молекул</b>	Относительная и абсолютная конфигурация. Определение абсолютной конфигурации. Метод Бийво. Теоретические подходы. Рентгеноструктурный анализ. Химическая корреляция. Метод квазирацематов. Физические методы установления конфигурации.
<b>Свойства стереоизомеров</b>	Виды рацематов. Сравнение рацематов с энантиомерами. Оптическая активность. Форма кристалла. Плотность, растворимость, температуры кипения и плавления. Спектральные свойства стереомеров: ЯМР, ИК, Масс, УФ. Определение энантиомерного и диастереомерного состава веществ. Хроматографические и кинетические методы определения состава стереомеров.
<b>Разделение стереоизомеров, рацемизация</b>	Разделение энантиомеров при кристаллизации: сортировка кристаллов, избирательная кристаллизация, спонтанное расщепление. Химическое разделение рацематов: образование и разделение диастереомеров, соединения включения и другие комплексные соединения. Асимметрические превращения диастереомеров. Кинетическое расщепление.



<b>Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные элементы. Стереоселективный синтез. Реакции присоединения по карбонильной группе</b>	Простереоизомерия. Гомотопные, энантиотопные заместители и стороны. Гетеротопность и ЯМР. Использование ЯМР для определения конфигурации и дескрипторов простереоизомерии. Гетеротопные заместители и стороны в реакциях на примере карбонильных соединений. Гетеротопность в реакциях, катализируемых ферментами.
<b>Сtereoхимия алкенов</b>	Номенклатура алкенов. Кумулены. Неплоские алкены. Изомеры относительно связей C=N и N=N. Определение конфигурации цис-транс-изомеров. Взаимопревращения цис-транс-изомеров. Методы селективного синтеза геометрических изомеров.
<b>Конформация и конфигурация простейших алканов</b>	Конформации этана, бутана и других ациклических алканов. Конформация и реакционная способность, уравнения Уинстейна-Холнесса и принцип Кёртина-Гаммета.
<b>Конфигурация и конформация циклических молекул</b>	Конформации циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана, циклогептана и циклов большего размера. Насыщенные гетероциклы, аномерный эффект. Определение конформации циклических молекул. Устойчивость циклических молекул, виды напряжений в циклах, эффект Торпа-Ингольда для реакций циклизации. Правила Болдуина. Пропелланы, катенаны, ротаксаны, узлы и ленты Мёбиуса. Кубан, тетраэдран, додекоэдран, адамантан и бакминстерфуллерен.
<b>Хироптические свойства</b>	Оптическая активность и анизотропная рефракция. Дисперсия оптического вращения. Круговой дихроизм. Эффект Коттона. Использование КД и ДОВ для определения абсолютной конфигурации. Эмпирические правила и расчёт оптического вращения. Правила секторов и спиральности.
<b>Хиральность молекул, лишённых хиральных центров</b>	Аллены. Методы определения оптической чистоты алленов. Другие кумулены, в том числе и циклические. Алкилиденциклоалканы, спираны, бифенилы и атропоизомерия. Молекулярные пропеллеры, гелицены, циклофаны, металлоцены.
<b>Диастереоселективный синтез</b>	Простейшие методы управления диастереоселективностью реакций. Диастереоселективный избыток.
<b>Энантиоселективный синтез</b>	Энантиоселективный и энантиоспецифический синтез. Современные подходы к синтезу индивидуальных энантиомеров. Хиральная индукция. Наведение индукции в синтезе.

Разработчиком является доцент кафедры органической химии Ф.И. Зубков

Заведующий кафедрой  
органической химии



Л.Г. Воскресенский