

# **АННОТАЦИИ**

**рабочих программ дисциплин  
основной профессиональной образовательной  
программы**

**направления подготовки 04.04.01 «ХИМИЯ»**

**профиль «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»  
год приема 2017**

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ДЕЛОВОЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель**

Целью освоения учебной дисциплины «Деловой иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым (достаточным) уровнем коммуникативной и лингвистической компетенции для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, культурной, профессиональной и научной сферах деятельности, а также для дальнейшего самообразования.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачами преподавания дисциплины «Деловой иностранный язык» является развитие и совершенствование умений и навыков письменной речи (деловая корреспонденция); формирование и развитие умений чтения специальной литературы с целью получения необходимой профессионально ориентированной информации; знакомство с основами перевода литературы по специальности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Деловой английский» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» магистерской программы «Органическая химия» по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-4</b>	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные особенности деловой корреспонденции, научной документации; <b>Уметь:</b> применять теоретические знания об особенностях деловой корреспонденции для построения документов и решения задач делового

		взаимодействия; <b>Владеть:</b> комплексом языковых средств, применяемых в ходе построения речевых высказываний для решения задач делового взаимодействия.
--	--	--

#### **4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Формы и технологии, используемые для обучения деловому английскому языку, реализуют компетентностный и личностно-деятельностный подходы, которые в свою очередь способствуют формированию и развитию а) поликультурной языковой личности, способной осуществлять продуктивное общение с носителями других культур; б) способностей студентов осуществлять различные виды деятельности, используя английский язык; в) когнитивных способностей студентов; г) их готовности к саморазвитию и самообразованию, а также способствуют повышению творческого потенциала личности к осуществлению своих профессиональных обязанностей.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **РАЗДЕЛ 1. ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ**

Деловая корреспонденция, этикет делового общения, научная документация.

##### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ПЕРЕВОДА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТЕКСТОВ**

Типы текстов и особенности их перевода, выбор лексических эквивалентов при переводе, перевод интернациональной лексики, грамматические трансформации, добавление и опущение слов по грамматическим причинам.

##### **Разработчик рабочей программы:**

*Корочкив А.В., к.ф.н., доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1.1. Цели**

Целями освоения учебной дисциплины «Философские проблемы химии» являются:

- освоение современных знаний в области философии химии;
- повышение методологической культуры химиков-исследователей.

**1.2. Задачи дисциплины**

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с общей проблематикой философии химической науки в контексте истории интеллектуальной культуры;
- постижение химии в широких социокультурных реальностях;
- анализ мировоззренческих и методологических проблем, возникающих на современном этапе развития химии.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

**2.1. Цикл (раздел) ОПОП**

Дисциплина «Философские проблемы химии» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 04.04.01 «Химия» (профиль подготовки «Органическая химия»).

**2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО**

Дисциплина изучается в первом семестре, базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами при изучении дисциплин, предусмотренных учебным планом предшествующего образования.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих дисциплин: «Современные концепции высшего российского образования», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Принципы и концепции современной органической химии».

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать:</b> что такое наука как система знаний о мире, как человеческая деятельность по получению новых знаний, как одна из организационных форм функционирования общества; критерии научности знания; принципы познания естественного мира и сущ-

		<p>ность метода химии; основные направления взаимосвязи химии с другими естественными науками и математикой; редуционистские тенденции и программы в естествознании; исторический процесс формирования концепций химии; основные направления и социальные аспекты развития современной химии и химической технологии.</p> <p><b>Уметь:</b> определять предмет различных химических концепций; характеризовать взаимосвязь химии с другими естественными науками и математикой; анализировать наиболее важные направления развития современной химии и применяемые методы познания с позиций онтологии, эпистемологии и методологии; характеризовать роль химии в жизни современного общества; продуктивно использовать потенциал этики химии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа текстов, имеющих философское содержание; навыками осмысления философии химического познания как части общечеловеческой культуры.</p>
ОК-3	способность к саморазвитию, самоорганизации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> что такое наука и критерии научности знания; принципы познания естественного мира и сущность метода химии; основные направления взаимосвязи химии с другими естественными науками и математикой; исторический процесс формирования концепций химии; основные направления и социальные аспекты развития современной химии и химической технологии.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно находить, обобщать, систематизировать и анализировать материал литературных и Интернет-источников по заданной теме и представлять его в виде письменного и публичного устного отчета с использованием компьютерной презентации.</p> <p><b>Владеть:</b> компьютерными программами Microsoft Word, Power Point; навыками написания рефератов и эссе, составления и оформления компьютерной презентации; навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> основные этапы и закономерности развития химической науки, понимать объективную необходимость возникновения новых направлений в химической науке, особенно на стыке наук о жизни (биология,</p>

		<p>биохимия, медицина), наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов органической химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогнозирования биологической активности органических соединений; использовать полученные знания, умения и навыки для установления строения, структуры и состава вновь полученных органических соединений; производить целенаправленный выбор литературных источников по органическому синтезу.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями принципов работы современного оборудования; физико-химическим инструментарием, необходимым для продуктивной научно-исследовательской работы в лабораториях органического синтеза.</p>
--	--	---

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью реализации компетентностно-ориентированных образовательных программ в процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

Структурно-логические:

- лекции по основным разделам изучаемой дисциплины читаются в диалоговом режиме с использованием современных компьютерных технологий.

Тренинговые: выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы студентов, написание рефератов-эссе с последующей публичной защитой и демонстрацией компьютерной презентации.

Игровые: изучение вопросов взаимосвязи химии с другими естественными науками и математикой, обсуждение проблемы лидерства наук, редуccionистских тенденций и программ в естествознании проводится в форме ролевой игры.

Диалоговые: организация временных творческих коллективов при проведении ролевой игры, организация дискуссий, обсуждение спорных вопросов в ходе лекции и публичной защиты рефератов-эссе. Для повышения эффективности работы магистрантов применяется классификация вопросов Б. Блума.

Разработана и успешно применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний.

Самостоятельная работа. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине используются следующие формы:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины при подготовке к ролевой игре и написанию реферата-эссе;

- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов;
- написание реферата-эссе с последующей подготовкой доклада и компьютерной презентации.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Принципы познания естественного мира и сущность метода химии. Понятия науки, научного знания и методологии науки: общие положения и подходы. Классификация объектов научно-философского познания. Координационные и субординационные связи научных дисциплин и их демаркация. Природа экспериментальных естественно-научных методов. Эксперимент как метод познания. Междисциплинарные экспериментальные естественно-научные методы. Основы (сущность) метода химии. Принципы химического познания.

2. Исторический процесс формирования концепций химии. Единство концептуального аппарата теоретической и практической химии.

3. Естественный мир и знание о нем. Химия в центре наук. Междисциплинарные «познавательные идеалы и «внутринаучные идеологии» в процессах формирования естественно-научных знаний. Проблемное структурирование химии. Взаимодействие наук в познании системной организации природы: истоки и статус термодинамики. Проблема лидерства в системе естественных наук. Познавательные принципы редукции, целостности и контрредукции. Проблема редукции химических знаний к физико-математическим и целостность химических объектов. Проблема редукции биологических знаний к физико-математическим и целостность объектов живой природы. Принцип контрредукции и сферы его функционирования во взаимосвязи с принципами редукции и целостности. Математизация химического знания: историко-научные и философско-методологические аспекты. Математические методы в химической технологии.

4. Химическая технология и новые направления химии. Искусственный мир материальных объектов и технология как феномен культуры. Сходства и различия естествознания и технологии. Технология как одна из основ жизни общества и его мировоззрения. Особенности современной химии. Успехи химической технологии. Органический синтез как сердце химии. Зарождение и формирование концепций химического строения и органического синтеза. Идеалы и ближайшие цели органического синтеза. Химический синтез как метод познания. Арсенал методов органического синтеза и его планирование (тактика и стратегия синтеза). Биомолекулы: применение сейчас и в будущем. Биомолекулы в нанотехнологии. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Химия и современные социокультурные реальности. Сходство и уникальность технологического и классического университетского образования. Взаимодействие физиков, химиков, биологов и технологов в науке и системе образования. Связь современной химии и химической технологии с экономикой, политикой, правом, этикой. Современная российская фундаментальная и прикладная химия: утраченные, сохранные и приобретенные приоритеты.

**Разработчик рабочей программы:**

*Сажина О.П., к.х.н., доцент кафедры общей и неорганической химии.*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель**

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» являются:

- ознакомление студентов с компьютерными технологиями, которые используются для повышения эффективности научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование практических навыков работы с компьютерными технологиями, включая моделирование, сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачами преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является:

- формирование умений и навыков, позволяющих магистранту использовать сеть Internet при решении научных и образовательных задач;
- формирование представлений о наиболее распространенных пакетах квантово-химических программ, их основных и дополнительных возможностях при решении химических научных задач;
- формирование представлений о возможности использования компьютерных технологий в образовательной деятельности в высшей школе;
- подготовка к самостоятельному решению конкретных задач из различных областей химии и других естественных наук в профессиональной деятельности будущих специалистов химиков.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1. Часть ОПОП**

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) магистерской программы «Органическая химия».

### **2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» изучается во 2-м семестре. Для успешного освоения содержания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» необходимы знания информатики, основ компьютерной химии, математики, численных и статистических методах в химии, квантовой химии атомов и молекул, иностранный язык, иметь общее представление о неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, общей физике.



### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– новейшие достижения в области информационных технологий;</li> <li>– современные пакеты квантово-химических программ, позволяющие интерпретировать и прогнозировать свойства химических веществ и материалов;</li> <li>– потенциальные возможности и направления развития информационных систем и сетей;</li> <li>– типовые программные продукты, ориентированные на решение материаловедческих задач с полными и неполными (ситуационный анализ) условиями;</li> <li>– системы сбора, обработки и хранения информации о материалах;</li> <li>– новейших технических средств и программных продуктов, которые используются в образовании</li> <li>– правила представления полученных результатов в виде отчетов, основы делового общения и правила проведения научных дискуссий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные компьютерные технологии, при обработке результатов экспериментов и сборе, обработке, хранения и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований;</li> <li>– работать с новейшими техническими средствами и программными продуктами в процессе обучения;</li> <li>– применять навыки к анализу, классификации, сравнению теоретических, полученных с помощью квантово-химических расчетов, и экспериментальных данных, полученных в результате поиска в сети Internet;</li> <li>– самостоятельно изучать теоретический материал по заданной теме, применять знание иностранного языка в работе с информацией по дисциплине,</li> </ul>

		<p>пользоваться инструкциями к пакетам прикладных программ, представлять полученные результаты в виде отчетов, принимать участие в научных дискуссиях.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–навыками, позволяющими использовать сеть Internet при решении научных задач, а также навыками оценки полноты условий при моделировании новых материалов;</li> <li>–методами поиска из различных источников необходимой информации, включая иностранную, методами анализа, классификации, сравнения, обобщения найденных теоретических и экспериментальных данных;</li> <li>– пониманием принципов работы и умениями работать с современными пакетами квантово-химических программ при проведении научных материаловедческих исследований;</li> <li>– пониманием принципов работы и умениями работать с новейшими техническими средствами и программными продуктами в процессе обучения;</li> <li>–навыками планирования стратегии решения материаловедческих задач и проблем управления функциональными свойствами материалов на основе анализа, классификации, сравнения теоретических (полученных на основе квантово-химических расчетов) и экспериментальных данных (полученных в результате поиска в сети Internet), обобщений в виде выводов и предложений;</li> <li>– навыками составления отчетов на основании полученных результатов и представление их в виде презентаций.</li> </ul>
--	--	--

#### **4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

##### **Лабораторные занятия**

На лабораторных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- выполнение индивидуальных компьютерных лабораторных работ с обсуждением и анализом результатов;
- обсуждение и анализ результатов самостоятельной работы студентов по рассматриваемой теме программы;
- коллоквиумы по темам дисциплины;

– подготовка и защита учебного проекта.

### **Самостоятельная работа**

При самостоятельной работе используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение разделов содержания дисциплины с использованием Интернет-ресурсов;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки учебного проекта;
- подготовка к выполнению индивидуальной компьютерной лабораторной работы с использованием Интернет-ресурсов;
- подготовка аналитического отчета по лабораторным работам;
- поиск литературных данных с использованием Интернет-ресурсов для подготовки к коллоквиумам.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Введение в дисциплину. Основные понятия. Факторы эффективности. Наука, как объект компьютеризации.

Базы данных. Банки данных. Классификация баз данных информационных услуг и продуктов. Электронные библиотеки.

Универсальные поисковые системы Internet и библиографические ресурсы Internet. Поиск научно-технической информации в Интернет. Научные порталы о материалах.

Защита информации в Internet. Правовая охрана программ и данных. Защита информации. Лицензионные, условно бесплатные и бесплатные программы.

Электронная почта, электронные журналы и конференции. Модель взаимодействия объектов электронной почты.

### **Раздел 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Роль компьютерного моделирования в химических исследованиях.

Квантово-химические методы исследования. Квантово-химические программы, их возможности.

Пакет прикладных программ Firefly для квантово-химических расчетов. Структура входного файла, основные ошибки при формировании входного файла. Структура выходного файла. Анализ и интерпретация полученных данных. Программы для визуализации полученных результатов.

Применение методов математического моделирования в материаловедческих исследованиях, построение эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационное моделирование при решении проблем материаловедения.

### **Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

Применение компьютерной техники в образовании. Компьютер как средство обучения и восприятия. Роль преподавателя в процессе обучения с использованием компьютеров.

Компьютерное тестирование. Компьютерное тестирование как пример контролирующей программы. Технология проектирования компьютерных тестов предметной области.

Internet и образование. Понятие о дистанционном обучении с использованием глобальных компьютерных сетей. Основные принципы дистанционного обучения.

Представление результатов в виде статей, презентаций, web-публикаций.

Подготовка научных работ в системе LaTeX. Модификация стандартных стилей LaTeX. Вставка графических данных в LaTeX. Использование форматов PostScript и PDF для представления научных статей.

Представление результатов с помощью мультимедийных презентаций. Виды мультимедиа. Подготовка мультимедийных презентаций с использованием Microsoft PowerPoint. Включение в презентацию звука и видеофрагментов. Подготовка презентации средствами Open Office.

Электронные учебники. Программное обеспечение для создания электронных учебников.

**Разработчик рабочей программы:**

*Мурюмин Е.Е., к.х.н., доцент кафедры физической химии.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель**

Целью освоения учебной дисциплины «Психология и педагогика» является формирование у магистрантов представлений о профессиональной педагогической деятельности, учебной деятельности, специфике взаимодействия субъектов образования.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Основная задача учебной дисциплины «Психология и педагогика» состоит в подготовке студентов к осуществлению процесса обучения, в частности, к содействию развития у обучающихся творческих способностей, создания у них позитивной учебной мотивации и формирования стремления к саморазвитию.

В качестве задач также выступают:

- формирование совокупности научных знаний по проблеме профессиональной педагогической мотивации;
- освоение способов психолого-педагогического воздействия;
- ознакомление с основными положениями психологии обучения;
- развитие навыков педагогического общения;
- повышение уровня психологической культуры магистрантов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1. Часть ОПОП**

Курс «Психология и педагогика» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) программы подготовки магистров по направлению 04.04.01 «Химия». Дисциплина «Психология и педагогика» изучается магистрантами в 1 семестре (1 курс).

### **2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО**

Дисциплинами, закладывающими основу для изучения магистрантами «Психологии и педагогики», являются освоенные на уровне бакалавриата курсы «Психология», «Педагогика». Знания, умения и навыки, полученные при изучении «Психологии и педагогики», способствуют освоению студентами таких дисциплин, как «Культура делового общения», «Психология межличностных отношений». Данный курс предшествует прохождению студентами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и служит базой для успешной реализации её задач.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:**

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления психологии; социально значимые проблемы; методы разных научных направлений и подходов;</li> <li>– методы и принципы формирования новых подходов для руководства коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</li> <li>– основы социальной психологии: - психологии управления, психологии малых групп.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать аргументы, ориентироваться в методах ведения дискуссии и полемики, разрешения конфликтов;</li> <li>– совершенствовать профессиональные качества руководителя, необходимые для выполнения профессиональных обязанностей и активного общения с коллегами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками, необходимыми для активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности и руководства коллективом;</li> <li>– навыками публичного выступления; подбора и реализации приемов воспитательно-педагогической деятельности и пр.;</li> <li>– навыками анализа и логического мышления.</li> </ul>
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Химия» реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции,

разбор конкретных ситуаций и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Обучение предполагает следующие формы занятий: аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя, самостоятельная работа студента по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения. Перечисленные формы занятий могут дополняться внеаудиторной работой, характер которой определяется интересами студентов (встречи со специалистами, проведение «круглых столов» и др.).

Основными видами учебных занятий при изучении данной дисциплины являются лекционные и практические занятия, проводятся консультации преподавателя (индивидуальные и групповые), дискуссии, предусмотрены доклады, научные сообщения студентов и их обсуждение. При проведении учебных занятий используются элементы классических и современных педагогических технологий, в том числе проблемного обучения.

В частности, предполагается проведение деловых и ролевых игр (по проблемам реализации учителями различных стилей педагогического общения, индивидуальных стилей педагогической деятельности), анализа конкретных ситуаций (например, педагогических конфликтов), дискуссий (соотношение использования в практике образования традиционных и инновационных методов обучения и др.). Возможно использование балльно-рейтинговой системы.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1.**

#### **Психология педагогической деятельности**

Продуктивность педагогической деятельности как характеристика труда учителя. Компоненты педагогической деятельности. Профессиональная педагогическая мотивация. Индивидуальные стили деятельности учителя. Педагогические способности.

### **Раздел 2**

#### **Психология обучения**

Программированное обучение. Теория поэтапного формирования умственных действий. Проблемное обучение. Развивающее обучение. Знаково-контекстное обучение. Виды и механизмы научения. Психологические факторы, влияющие на успешность обучения. Структура учебной деятельности.

### **Раздел 3**

#### **Взаимодействие в образовательном процессе**

Понятие педагогического общения. Компоненты, функции, стили педагогического общения. Основные области затруднения в педагогическом взаимодействии.

#### **Разработчики рабочей программы:**

*Андропова Н. В., к.психол.н., доцент кафедры психологии,  
Крисанова Н.А. к.и.н., доцент кафедры психологии.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
КУЛЬТУРА ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Культура делового общения» являются: предоставление студентам теоретико-методологических основ изучения культуры делового общения как дисциплины, рассматривающей закономерности формирования и функционирования психологии и этики делового общения; рассмотрение основных видов и форм делового общения, вербальных и невербальных средств общения, служебного этикета и искусства самопрезентации.

Изучение данной дисциплины предполагает решение следующих задач: 1. Раскрыть особенности различных видов и форм делового общения. 2. Охарактеризовать вербальные и невербальные средства общения и их роль в процессе делового общения. 3. Научить искусству самопрезентации. 4. Совершенствовать речевую культуру делового человека. 5. Овладевать искусством устного слова как составной частью риторического самообразования.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данный курс является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки 04.04.01 Химия.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в процессе обучения по направлению подготовки бакалавриата.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОПК - 4	- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> фонетические, лексико-грамматические и стилистические средства государственного языка РФ; особенности фонетического оформления высказывания; общую, деловую и профессиональную лексику; базовые грамматические конструкции и словообразовательные модели. <b>Уметь:</b> извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера. <b>Владеть:</b> навыками чтения, и пересказа основного содержания неадаптированных текстов профессиональной те-



		матики, создания связных, логичных высказываний на профессиональную тему на государственном языке РФ.
--	--	---

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированного подхода предусматривает использование в процессе освоения учебной дисциплины «Культура делового общения» активных и интерактивных форм проведения занятий (обучающие и контролирующие тесты, дискуссии, разбор языковых и речевых ситуаций и др.), что в сочетании с внеаудиторной работой по изучению теоретических вопросов и выполнению практических заданий, использованием компьютерных технологий на лингвистических ресурсах в сети Интернет и учебным общением со студентами посредством электронной почты и системы СКАЙП способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать адаптивные технологии. При этом необходимо применять, прежде всего, личностно-ориентированный подход в обучении: оценивать психологическое состояние обучаемого в течение всего занятия; выявить его жизненный опыт по изучаемой теме; применять дидактические материалы, позволяющие студенту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт; использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений студентов; создать условия для формирования у студента самооценки, уверенности в своих силах; использовать индивидуальные творческие домашние задания; проводить рефлексию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Коммуникативная личность и процесс общения.** Характеристика понятия «общение». Общение как процесс взаимодействия и восприятия людьми друг друга. Содержание, цель и средства общения. Определение видов общения, их классификация. Законы общения. Определение сущности и важнейших особенностей делового общения. Основные принципы делового общения, способствующие достижению успеха в деятельности. Разновидности делового общения. Императивное, манипулятивное и диалогическое общение. Прямое и косвенное общение. Виды делового общения в зависимости от его целей. Коммуникативная личность специалиста. Речевой идеал. Требования к речевому поведению. Речевой этикет. Конфликт и пути его разрешения. Логические и риторические аргументы.

**Раздел 1. Культура речевого общения.** Понятие нормы литературного языка. Типология норм современного русского языка. Варианты литературно-языковых норм. Отступления от норм (ошибки), виды речевых ошибок. Нарушение норм как причина коммуникативных неудач. Коммуникативные качества речи как ее необходимые признаки. Система коммуникативных качеств (правильность, точность, логичность, чистота, богатство, выразительность, уместность). Характеристика качеств речи и специфика проявления их в конкретных ситуациях общения.

**Раздел 3. Официально-деловой стиль.** Официально-деловой стиль, его особенности, речевая организация. Законодательный и канцелярский подстили официально-делового стиля. Жанры официально-делового стиля: виды деловых бумаг и особенности оформления некоторых из них (заявление, расписка, автобиография, характеристика и т.д.); беседа, переговоры, презентация, разговор по телефону. Составление резюме и автобиографии.

#### Разработчик рабочей программы:

*Дрянгина Е.А., к.п.н., доцент кафедры русского языка как иностранного.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
МЕНЕДЖМЕНТ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов знаний в области теоретических основ организации производства, труда, планирования и управления производством, умений практической организации производственных и управленческих процессов на промышленных предприятиях.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данный курс является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки 04.04.01 Химия.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в процессе обучения по направлениям подготовки бакалавриата.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
<b>ОК-2</b>	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>Знать:</b> теоретические основы и закономерности организации и планирования производства на промышленных предприятиях; - принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии; <b>Уметь:</b> извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера. <b>Владеть:</b> навыками чтения, и пересказа основного содержания неадаптированных текстов профессиональной тематики, создания связных, логичных высказываний на профессиональную тему на государственном языке РФ.
<b>ОПК-3</b>	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<b>Знать:</b> теоретические основы и закономерности организации и планирования производства на промышленных предприятиях; - принципы и методы рациональной

		<p>организации производственных и управленческих процессов на предприятии;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять проектирование системы организации и управления; производством и организовать работу производственных коллективов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства.</p>
<p><b>ОПК-5</b></p>	<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><b>Знать:</b> принципы управления современной организацией, способы распределения обязанностей и ответственности на основе принципа делегирования;</p> <p>содержание основных управленческих функций и стили руководства организацией;</p> <p>типы и виды организационных структур управления, направления их трансформации в современных условиях;</p> <p>основные теории мотивации для решения управленческих задач, лидерства и власти для решения управленческих задач;</p> <p>способы эффективного управления для организации групповой работы и формирования принципов командной работы.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать взаимосвязи между функциональными звеньями организационной структуры управления;</p> <p>оценивать эффективность действующих систем управления в организациях; применять основные теории мотивации для решения управленческих задач и контролировать процесс выполнения управленческих решений в организациях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами управления, навыками проведения совещаний для решения важных стратегических и управленческих решений; способами эффективной организации труда персонала и современными технологиями мотивации персонала; навыками принятия управленческих решений и организации их реализации; навыками эффективного руководства для организации командной работы и для выработки ответственности у работников для ка-</p>

		чественного выполнения управленческих решений принятые руководством предприятий.
--	--	--

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированного подхода предусматривает использование в процессе освоения учебной дисциплины «Менеджмент» активных и интерактивных форм проведения занятий (обучающие и контролирующие тесты, дискуссии, кейс-задания, деловая игра, круглый стол и др.), что в сочетании с внеаудиторной работой по изучению теоретических вопросов и выполнению практических заданий.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать адаптивные технологии. При этом необходимо применять, прежде всего, личностно-ориентированный подход в обучении: оценивать психологическое состояние обучаемого в течение всего занятия; выявить его жизненный опыт по изучаемой теме; применять дидактические материалы, позволяющие студенту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт; использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений студентов; создать условия для формирования у студента самооценки, уверенности в своих силах; использовать индивидуальные творческие домашние задания; проводить рефлексию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### **Раздел I. Теоретико-методологические основы общего менеджмента.**

Тема 1. Основные понятия менеджмента и направления менеджмента

Тема 2. Школы менеджмента

Тема 3. Национальные особенности менеджмента

Тема 4. Системный подход в менеджменте

Тема 5. Ситуационный подход в менеджменте

Тема 6. Процессный подход в менеджменте

Тема 7. Современные направления развития менеджмента

Тема 8. Организация как открытая система

Тема 9. Внутренняя среда организации

Тема 10. Жизненный цикл организации, продукта и технологии

##### **Раздел II. Разработка и принятие управленческих решений**

Тема 11. Понятие и характеристики управленческого решения

Тема 12. Сбор и анализ информации для принятия управленческих решений

Тема 13. Методы разработки управленческих решений

Тема 14. Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и динамичной окружающей среды

Тема 15. Ошибки при принятии управленческих решений

Тема 16. Этика в принятии управленческих решений

##### **Разработчик рабочей программы:**

*Исоков А.А., к.э.н., доцент кафедры менеджмента.*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы знаний о теоретических основах органической химии, понимание механизмов основных органических реакций, представления о взаимосвязи строения и реакционной способности органических соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи изучения дисциплины состоят в получении студентами знаний фундаментальных концепций теоретической органической химии, новейших методов определения строения и реакционной способности органических веществ. Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите магистерской диссертации и при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Теоретические основы органической химии» входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучение данного курса базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин: «Органическая химия», «Физические методы исследования органических соединений», «Физическая химия». Курс служит основой для формирования знаний и умений в рамках профильных дисциплин: «Методы синтеза органических соединений», «Спецпрактикум по органической химии», а также для практической деятельности химика-исследователя. Курс позволяет на качественно новом уровне сформировать четкую систему знаний о теоретических основах органической химии и наиболее значимых современных концепциях, что, в свою очередь, способствует целостному восприятию современной картины мира.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОПК-1	способностью использовать и развивать теорети-	<b>Знать:</b> суть и границы применения различ-

	ческие основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	ных методов количественного описания органических молекул и процессов; возможности применения физико-химических методов для определения механизмов реакций; современную теорию химического строения и теорию валентности; основы корреляционного анализа; методологию определения механизмов органических реакций. <b>Уметь:</b> пользоваться расчетными методами для характеристики реакционной способности органических соединений; интерпретировать результаты органических реакций на основе представлений о механизме. <b>Владеть:</b> навыками работы с реактивами и оборудованием в лаборатории органического синтеза.
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современную терминологию, используемую в органической химии, основные термины, обозначающие механизмы реакций, сокращения. <b>Уметь:</b> Читать современную литературу как на государственном языке Российской Федерации, так и на иностранном языке. <b>Владеть:</b> Современной терминологией органической химии, основными терминами, сокращенными обозначениями.
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<b>Знать:</b> Механизмы органических реакций, современные методы синтеза органических соединений, их возможности и границы применения. <b>Уметь:</b> грамотно применять знания о механизмах реакций для решения конкретных исследовательских задач. <b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории органической химии; навыками установления строения продуктов реакций на основе данных физико-химических методов.
ПК-2	владение теорией и навы-	<b>Знать:</b>

	ками практической работы в избранной области химии	современные методы синтеза органических соединений, их возможности и границы применения. <b>Уметь:</b> использовать полученные экспериментальные данные для решения конкретных задач; применять знания о механизмах органических реакций для обоснования метода синтеза целевого соединения. <b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории органической химии; навыками установления строения продуктов реакций на основе данных физико-химических методов.
--	--	--

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы:

1. Лекции по основным разделам дисциплины. Лекционный материал должен быть направлен на решение проблемы, носящей принципиальный характер. При таком изложении материала студент сам активно участвует в установлении истины, что способствует выработке естественнонаучного мышления. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия.

2. Практические занятия. На практических занятиях обсуждаются наиболее важные вопросы курса в форме решения задач и упражнений. Это способствует превращению теоретических знаний-сведений в практические умения и навыки.

3. Выполнение контрольных работ.

4. Написание рефератов.

4. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при решении индивидуальных домашних заданий, а также при подготовке к выполнению аудиторных контрольных работ;
- подготовка к зачету, экзамену.

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1. Природа химической связи.** Развитие представлений о строении атома. Волновое уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Атомные орбитали. Функции плотности вероятности, полярные диаграммы атомных орбиталей. Метод валентных связей и концепция резонанса. Метод МО, приближение ЛКАО. Вариационный принцип определения энергии МО. Общий вид векового уравнения для системы из n-ядер. Кулоновский и резонансный интегралы, интеграл перекрывания. Рассмотрение молекулярного иона водорода. Орбитали связей  $\sigma$ - и  $\pi$ -типа. Теория возмущений МО (ВМО) в органической химии. Одноцентровые возмущения. Внутримолекулярное и межмолекулярное связывание. Возмущения первого и второго порядка. Аддитивность возмущений. Альтернантные углеводороды и теорема парности.

**2. Основные положения теории валентности.** Валентные состояния атомов. Анализ «возбуждения» валентности для атомов углерода. Гибридизация АО. Типы гибридных

орбиталей ( $sp^n$  и  $sp^n d^m$ ). Связь межорбитального угла с характером орбиталей. Качественная картина образования химических связей путем перекрывания АО. Принцип максимального перекрывания АО. Зависимость параметров связи от типа гибридизации атомов. Химические связи с дефицитом электронов.

**3. Пространственное строение органических соединений.** Основы строения соединений углерода. Стереохимические особенности органических соединений, содержащих атом азота. Инверсия конфигурации для соединений 3-х валентного азота, оптическая изомерия аммониевых соединений. Геометрическая изомерия соединений, содержащих структурные фрагменты C=N и N=N. Характер связей азота в азокси-, нитро-, циан-, диазо- и др. группах.

Кислородсодержащие соединения. Оксониевые соли. Протонирование простых эфиров, спиртов и карбонильных соединений.

Галогенониевые соли. Стереохимические особенности соединений, содержащих атомы элементов высших периодов. Качественная теория МО для геометрической формы молекул.

**4. Строение и свойства ароматических соединений.** Бензол и полициклические ароматические углеводороды. Развитие представлений о строении бензола. Валентные изомеры бензола. Оценка энергии делокализации в ароматических системах. Порядки и длины связей. Правило Хюккеля и его графическая интерпретация. Небензоидные ароматические системы. Анизотропия магнитной восприимчивости и ее проявление в спектрах ЯМР. Понятия ароматичности по Дьюару и Бреслоу. Антиароматические системы. Метод ВМО и ароматичность углеводородов. Понятие о гомо- и антигомоароматичности.

**5. Представления о взаимном влиянии атомов в молекулах органических соединений.**

Полярность ковалентных связей. Дипольные моменты связей, молекул. Шкала электроотрицательности Полинга. Зависимость электроотрицательности атома углерода от его валентного состояния. Поляризуемость ковалентных связей. Индукционный механизм передачи влияния заместителей. Качественная оценка силы и направления индукционных эффектов заместителей. Эффект поля. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность при индукционном механизме передачи влияния. Уравнения Тафта и его применение. Оценка полярных эффектов по Робертсу-Мореленду.

Сопряженный механизм передачи влияния заместителей. Явление винилогии и его объяснение. Качественная оценка силы и направления мезомерных эффектов заместителей. Передача электронных эффектов заместителей через бензольное кольцо. Зависимость эффективности влияния от взаимного расположения заместителя и реакционного центра. Влияние пространственных факторов. Уравнение Гаммета и его применение.

Необходимость использования нескольких шкал  $\sigma$ -констант заместителей ( $\sigma^+$  и  $\sigma^-$  константы заместителей). Принцип линейности свободных энергий (ЛСЭ). Термодинамический анализ уравнения Гаммета. Метод ВМО и уравнение Гаммета.

**6. Кислотность и основность органических соединений.** Классификация органических кислот и оснований по Льюису и Бренстеду. Константа кислотности и показатель  $pK_a$ . Типы кислот: N-H, O-H и C-H кислоты. Влияние заместителей на величину  $pK_a$ . Типы органических оснований: -ониевые основания, вторичные и  $\pi$ -основания. Показатель  $pK_b$ . Влияние заместителей на величину  $pK_b$ . Классификация кислот и оснований по Пирсону: жесткие и мягкие кислоты и основания. Принцип ЖМКО. «Зарядовый» и «орбитальный» контроль органических реакций.

**7. Классификация органических реакций.** Классификация органических реакций по типам превращений и по характеру перестройки связей. Понятие о механизме реакции и методы его установления. Соотношение кинетических и термодинамических параметров органических реакций. Переходное состояние и его положение вдоль координаты реакции. Принцип Белла-Эванса-Поляни (принцип БЭП). Постулат Хэммонда. Термодинамический и кинетический контроль химических процессов.



**8. Согласованные реакции.** Типы согласованных реакций: циклоприсоединение и циклизация сопряженных полиенов, хелетропные реакции, сигматропные перегруппировки. Принцип сохранения орбитальной симметрии. Молекулярные орбитали и корреляционные диаграммы. Правила Вудворда-Гоффмана. Метод граничных орбиталей для согласованных реакций. Концепция «ароматического» переходного состояния.

**9. Основные типы активных промежуточных частиц в многостадийных процессах.** Карбанионы. Термодинамическая и кинетическая кислотность СН- кислот. Шкалы кислотности. Строение карбанионов и механизмы их стабилизации. Илidy.

Карбокатионы и частица с электронодефицитными атомами азота и кислорода. Методы изучения карбокатионов. Основные типы карбокатионов: алкильные, бензильные, енильные, аренильные, ароматические и пр. Механизмы стабилизации карбокатионов: 1,2-сдвиг заместителей. Миграции групп к электронодефицитным атомам азота и кислорода. «Неклассические» карбокатионы.

Свободные радикалы. Методы изучения (ЭПР, колебательная спектроскопия в сочетании с методом матричной изоляции). Основные типы УВ-радикалов и их строение. Использование явления ХПЯ для выявления радикальных стадий химических процессов.

Карбены. Способы генерирования и реакции с участием карбенов. Основные методы получения информации о структуре и электронном строении карбенов.

Арины и гетарины. Доказательство возникновения аринов в реакциях. Электронное строение. Способы генерации аринов.

**10. Реакции замещения в ароматических соединениях.** Реакции электрофильного замещения водорода в ароматических соединениях. Природа электрофильных реагентов и способы ее установления. Использование кинетического изотопного эффекта (КИЭ) для выявления стадии, определяющей скорость реакции. Общая схема механизма реакций электрофильного замещения. Природа промежуточных частиц ( $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы) и факторы, определяющие их стабильность.

Нитрование. Результаты кинетических исследований. Изучение процессов, приводящих к образованию катиона нитрония. Общая схема механизма нитрования.

Сульфирование. Результаты изучения кинетики реакции при использовании различных сульфорирующих реагентов. Обратимость реакции сульфирования, зависимость состава продуктов от условий ее проведения.

Алкилирование и ацилирование. Общие схемы реакций, влияние условий алкилирования на состав продуктов реакции. Изомерные превращения ароматических соединений в присутствии кислотных катализаторов.

Влияние заместителей на скорость и ориентацию электрофильного замещения в ароматическом кольце. Правила ориентации и их объяснение. Относительные скорости замещения. Оценка реакционной способности полизамещенных бензолов на основе факторов парциальных скоростей замещения монозамещенных бензолов. Ароматическое замещение и метод ВМО. Принцип «активность-селективность» реагента. Соотношения селективностей Брауна (субстратная и позиционная селективность). Примеры использования этих соотношений, связь с уравнением Гаммета. Роль стерических факторов при электрофильном замещении. Ипсо-атака электрофильным реагентом и необходимость ее учета при определении ориентационных эффектов заместителей.

Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом кольце. Нуклеофильное замещение атомов галогенов, нитро-, сульфогрупп и пр. в ароматических соединениях. Бимолекулярный механизм ароматического нуклеофильного замещения. Кинетические данные. Комплексы Мейзенгеймера. Количественное описание влияния заместителей с помощью уравнения Гаммета.

Замещение «неактивированных» атомов галогенов. Ариновый механизм. Строение промежуточных частиц, вопросы ориентации.

Мономолекулярное ароматическое замещение на примере разложения солей арилдиазония. Влияние заместителей, кинетические исследования.

**11. Реакции замещения в алифатическом ряду.** Механизм нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода ( $S_N1$  и  $S_N2$ - процессы). Влияние строения реагирующих соединений и среды на механизм и скорость реакции нуклеофильного замещения. Влияние природы нуклеофила и уходящей группы. Стереохимические аспекты реакции. Каталитические и солевые эффекты. Участие соседних групп. Рассмотрение нуклеофильного алифатического замещения с использованием метода ВМО.

Нуклеофильное замещение у  $sp^2$ -гибридного атома углерода. Электрофильное замещение в алифатических соединениях. Гомолитическое замещение, примеры и механизм.

**12. Реакции присоединения.** Электрофильное присоединение к алкенам. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям и алкенам. Гомолитическое присоединение. Рассмотрение реакций присоединения с позиций метода ВМО.

**Разработчик рабочей программы:**

*Тарасова И.В., к.х.н., доцент кафедры органической химии, учитель химии первой квалификационной категории ГБОУ РМ «Республиканский лицей для одарённых детей».*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
МЕТОДЫ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы знаний о современных препаративных методах синтеза важнейших классов органических соединений; освоение способов планирования, разработки и осуществление синтеза органических соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Рассмотрение синтетического и промышленного значения реакций перегруппировок, конденсации, циклизации, замещения и присоединения, роли гомогенного и гетерогенного катализа и т.д., доступности и рентабельности отдельных реагентов и методов синтеза.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Методы синтеза органических соединений» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучение данного курса базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин: «Органическая химия», «Физические методы исследования органических соединений», «Физическая химия». Курс служит основой для формирования знаний и умений в рамках профильных дисциплин: «Теоретические основы органической химии», «Спецпрактикум по органической химии», а также для практической деятельности химика-исследователя. Курс позволяет на качественно новом уровне сформировать четкую систему знаний о современных подходах к синтезу органических соединений и наиболее значимых синтетических методах, что, в свою очередь, способствует целостному восприятию современной картины мира.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<b>Знать:</b> правила безопасной работы с органическими реагентами, меры первой помощи при форс-мажорах в лабора-

		<p>тории органического синтеза.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно подбирать установку для синтеза с учетом правил техники безопасности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с реактивами и оборудованием в лаборатории органического синтеза.</p>
ПК-1	<p>способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p><b>Знать:</b> возможности современных синтетических методов и конкретные области их применения в синтезе сложных полифункциональных структур.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные экспериментальные данные для решения конкретных задач; применять знания о механизмах органических реакций для обоснования метода синтеза целевого соединения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интерпретации данных современных методов анализа строения органических соединений.</p>
ПК-2	<p>владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы синтеза органических соединений, их возможности и границы применения.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно применять современные синтетические методы для решения конкретных исследовательских задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории органической химии; навыками установления строения продуктов реакций на основе данных физико-химических методов.</p>
ПК-3	<p>готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p><b>Знать:</b> аппаратурное оформление современных синтетических методов, применяемых в органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать условия и установки для проведения целевых синтезов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на современном оборудовании, применяемом в органическом синтезе.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы:

1. Лекции по основным разделам дисциплины. Лекционный материал должен быть направлен на решение проблемы, носящей принципиальный характер. При таком изложении материала студент сам активно участвует в установлении истины, что способствует выработке естественнонаучного мышления. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия.

2. Практические занятия. На практических занятиях обсуждаются наиболее важные вопросы курса в форме решения задач и упражнений. Это способствует превращению теоретических знаний-сведений в практические умения и навыки.

3. Выполнение контрольных работ.

4. Написание рефератов.

4. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при решении индивидуальных домашних заданий, а также при подготовке к выполнению аудиторных контрольных работ;

- подготовка к зачету, экзамену.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1.	Общие принципы органического синтеза.	Основные тенденции развития органического синтеза. Стратегия синтеза. Линейный и конвергентный подходы. Органические реакции и синтетические методы. Ретросинтетический анализ. Выбор оптимального пути синтеза органического соединения. Селективность реакций.	Опрос, реферат
2.	Способы создания C–C связей.	Литий- и магнийорганические соединения в синтезе. Купратные реагенты в реакциях C–C сочетания. Карбонильная группа как электрофил в реакциях образования углерод-углеродной связи. карбанионными реагентами. Алкилирование енолятов как один из универсальных путей создания $sp^3$ - $sp^3$ углерод-углеродной связи. Енамины как эквиваленты енолят анионов. Альдольная реакция. Реакция Михаэля.	Опрос
3.	Способы создания C=C связей.	Олефинирование карбонильной группы. Реакции Виттига и Хорнера-Уодсворта-Эммонса. Реакция Петерсона. Замещение атома кислорода в карбонильной группе кетонов и сложных эфиров на метиленовую группу по Теббе.	Опрос, к/р
4.	Методы восстановления органических со-	Гидрирование кратных связей. Типы катализаторов гидрирования. Гидрогенолиз	Опрос

	единений.	связей углерод-гетероатом.Гомогенное гидрирование: катализаторы, механизм (на примере катализатора Уилкинсона) и селективность. Восстановление гидридами бора и алюминия. Восстановление функциональных групп дибораном. Комплексные гидриды металлов как восстановители. Восстановление ароматических соединений по Берчу. Дезоксигенирование спиртов. Дезоксигенирование альдегидов и кетонов.	
5.	Методы окисления органических соединений.	Реагенты окисления. Методы окисления спиртов, карбонильных соединений, непредельных углеводородов.	Опрос, к/р
6.	Металлокомплексный катализ в органическом синтезе.	Методы образования углерод-углеродной связи с использованием катализа комплексами палладия. Общая характеристика палладиевых катализаторов. Основные стадии каталитического цикла. Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкенами(реакция Хека). Кросс-сочетание с использованием элементарных органических соединений на основе магния (реакция Кумада-Корию), цинка (реакция Негиши), бора (реакция Сузуки), олова (реакция Стилле), кремния (реакция Хияма). Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкинами (реакция Соногаширы). Палладий катализируемое аллилирование (реакция Цуджи-Троста) и арилирование.	Опрос, реферат

**Разработчик рабочей программы:**

*Тарасова И.В., к.х.н., доцент кафедры органической химии, учитель химии первой квалификационной категории ГБОУ РМ «Республиканский лицей для одарённых детей».*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы умений и навыков применения методик современного органического синтеза для решения синтетических задач.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Рассмотрение областей применения современных методов органического синтеза, их достоинств и недостатков, аппаратного оформления и использования при решении синтетических задач, отработка и модернизация лабораторных методик.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Специальный практикум по органической химии» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучение данного курса базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин: «Органическая химия», «Физические методы исследования органических соединений». Курс служит основой для формирования умений и навыков в рамках профильной дисциплины: «Методы синтеза органических соединений», а также для практической деятельности химика-исследователя. Курс позволяет на качественно новом уровне сформировать четкую систему знаний о современных подходах к синтезу органических соединений и наиболее значимых синтетических методах, что, в свою очередь, способствует целостному восприятию современной картины мира.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> современные синтетических методы органического синтеза, методы выделения и установления строения полученных продуктов. <b>Уметь:</b>

		<p>определять наиболее оптимальные условия проведения синтеза и подбирать эффективные реагенты; оценивать эффективность и правильность выбора метода при решении конкретной синтетической задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экспериментальной работы в лаборатории органического синтеза; навыками работы с современным оборудованием для исследования строения продуктов реакций.</p>
ОПК-3	<p>способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p><b>Знать:</b> правила безопасной работы с органическими реагентами, меры первой помощи при форс-мажорах в лаборатории органического синтеза.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно подбирать установку для синтеза с учетом правил техники безопасности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с реактивами и оборудованием в лаборатории органического синтеза.</p>
ПК-1	<p>способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p><b>Знать:</b> возможности современных синтетических методов и конкретные области их применения в синтезе сложных полифункциональных структур.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные экспериментальные данные для решения конкретных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интерпретации данных современных методов анализа.</p>
ПК-2	<p>владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы синтеза органических соединений, их возможности и границы применения.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно применять современные синтетические методы для решения конкретных исследовательских задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории органической химии; навыками установления строения продуктов реакций на основе данных физико-химических методов.</p>



ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b> аппаратурное оформление современных синтетических методов, применяемых в органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать условия и установки для проведения целевых синтезов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на современном оборудовании, применяемом в органическом синтезе.</p>
------	--	---

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы:

2. Лабораторные занятия. На лабораторных занятиях отрабатываются навыки работы в лаборатории органического синтеза, основные препаративные методы синтеза различных классов органических соединений. Предпочтительно давать студентам для отработки такие методики, которые требуют обобщения знаний по нескольким темам и дополнительного литературного поиска.

3. Подготовка отчетов о работе в лаборатории органического синтеза.

4. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке к проведению синтезов органических соединений;
- подготовка к зачету, экзамену.

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1.	Оборудование и приемы работы в лаборатории органического синтеза.	Химическая посуда и оборудование. Перемешивание и встряхивание. Введение газов в реакцию и их дозирование. Нагревание и охлаждение. Работа под давлением. Автоклавы. Создание вакуума. Сушка газов и твердых веществ. Обезвоживание жидкостей. Техника специальных работ.	Отчет о работе в лаборатории
2.	Способы разделения и очистки веществ.	Фильтрация и центрифугирование. Перекристаллизация. Перегонка и ректификация. Перегонка с водяным паром. Сублимация (возгонка). Экстракция. Хроматография.	Отчет о работе в лаборатории
3.	Определение физических свойств органических соединений.	Определение температур плавления и кипения. Рефрактометрия. Поляриметрия. Установление структуры органических соединений спектральными методами. Подготовка образцов для исследований. Рентгеноструктурный анализ.	Отчет о работе в лаборатории

4.	Синтетические методы конструирования C–C связей.	Литий- и магнийорганические соединения –методы получения, применение в органическом синтезе. Алкилирование енолятов–универсальный способ создания $sp^3$ - $sp^3$ углерод-углеродной связи. Применение ацетоуксусного и малонового эфиров в синтезе. Енамины как эквиваленты енолят анионов. Альдольная реакция. Использование литиевых и силильных енолятов. Реакция Михаэля.	Отчет о работе в лаборатории
5.	Синтетические методы конструирования C=C связей.	Олефинирование карбонильной группы. Реакции Виттига и Хорнера-Уодсворта-Эммонса. Область синтетического применения. $\alpha$ -Гетероатомные карбанионы в реакциях с карбонильными соединениями. Реакция Петерсона. 1,3-Дитианы: реакции алкилирования и ацилирования литиевых производных дитианов. Замещение атома кислорода в карбонильной группе на метиленовую группу с помощью титаноцен-дихлорида.	Отчет о работе в лаборатории
6.	Синтетические методы восстановления органических соединений.	Гидрирование кратных связей. Катализаторы гидрирования. Гидрогенолиз, использование в синтезе. Гомогенное гидрирование. Гидроборирование алкенов. Восстановление функциональных групп дибораном. Комплексные гидриды металлов как восстановители. Супергидриды. Восстановление ароматических соединений щелочными металлами в жидком аммиаке (Бёрч). Дезоксигенирование спиртов, карбонильных соединений.	Отчет о работе в лаборатории
7.	Синтетические методы окисления органических соединений.	Реагенты окисления.Окисление вторичных спиртов в двухфазной системе: методы Физера и Джонса. Использование реагентов Сарретта и Коллинза. Окисление первичных и вторичных спиртов периодином Десса-Мартина.Окисление с помощью диметилсульфоксида: методы Корнблюма, Моффетта и Сверна, Соммле. Эпоксидирование алкенов. Реакция Байера-Виллигера. Окислительное расщепление связи углерод-углерод. Расщепление 1,2-диолов иодной кислотой и тетраацетатом свинца.	Отчет о работе в лаборатории
8.	Синтетические методы с применением металлокомплексного катализа.	Общая характеристика палладиевых катализаторов. Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкенами – реакция Хека. Кросс-сочетание с использованием элементарных органических соединений. Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкинами – реакция Соногаширы. Палла-	Отчет о работе в лаборатории

		дий катализируемоеаллилирова- ние—реакция Цуджи-Троста, арилирова- ние.	
--	--	---	--

**Разработчик рабочей программы:**

*Тарасова И.В., к.х.н., доцент кафедры органической химии, учитель химии первой квали-  
фикационной категории ГБОУ РМ «Республиканский лицей для одарённых детей».*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ХИМИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель изучения дисциплины**

- формирование системных знаний в области синтеза и реакционной способности основных гетероциклических систем и их важнейших производных;
- формирование умений оперировать химическими формулами гетероциклических соединений, выделять в молекулах реакционные центры и определять их потенциальную реакционную способность в зависимости от строения соединения;
- расширение теоретических представлений студентов об общих и специальных методах синтеза азот-, кислород- и серусодержащих гетероциклических соединений, детальное рассмотрение электронного строения и реакционной способности основных классов органических гетероциклических соединений, знакомство с механизмами химических реакций (в том числе с механизмами перегруппировок) различных гетероциклических систем, а также с основными концепциями и современными теоретическими принципами химии гетероциклических соединений.

**Задачи дисциплины** – подготовка специалистов, обладающих знаниями по химии гетероциклических соединений и способных работать в области химии природных соединений, биоорганической химии и биохимии.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Курс «Химия гетероциклических соединений» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» профессионального цикла в соответствии с ФГОС. В свою очередь знания, полученные при изучении данного курса находят применение при изучении предметов «Технология тонкого органического синтеза» и «QSAR», а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучение данного курса базируется на знаниях, полученных при освоении таких дисциплин, как «Теоретические основы органической химии» и «Методы синтеза органических соединений», а также ряда химических дисциплин, изучаемых в бакалавриате.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
---	---------------------------------	---

ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические положения теории гетероциклических соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать эксперимент по синтезу новых гетероциклических соединений, исходя из их строения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– терминологией и понятийным аппаратом в области химии гетероциклических соединений.</li> </ul>
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные современные методы синтеза гетероциклических соединений и их химические свойства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи, воспроизводящие ситуации, встречающиеся в практике многостадийного синтеза конкретных гетероциклических соединений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками практической работы по синтезу гетероциклических соединений.</li> </ul>
ПК-3	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные современные аппаратурные методы исследования структуры и свойств гетероциклических соединений.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать современные физико-химические методы исследования исходя из конкретной задачи.</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современной аппаратурой при проведении научных исследований в области синтеза и изучения свойств гетероциклических соединений.</li> </ul>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине и реализации компетентностного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных знаний и навыков обучающихся используются следующие образовательные технологии:

1. Лекции по основным разделам дисциплины.
2. Лабораторные занятия, включающие разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, решение нестандартных задач проблемного характера и комбинированных задач, практическая работа на современном хроматографическом и масс-спектрометрическом оборудовании.
3. Самостоятельная работа студентов:
  - работа с конспектами лекций, основной, дополнительной и учебно-методической литературой;

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке докладов-презентаций и микропроектов, а также при выполнении индивидуальных контрольных работ и подготовке к выполнению лабораторных работ, написанию рефератов.
- подготовка к сдаче зачета.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Общие вопросы химии гетероциклических соединений.		
1.1.	Номенклатура гетероциклических соединений.	Тривиальные названия важнейших представителей гетероциклов. Система Ганча-Вильдмана. Систематическая номенклатура. Заместительная номенклатура.	Устный опрос
1.2.	Классификация гетероциклических соединений.	Предельные, непредельные и ароматические гетероциклические соединения. Моно- и полициклические гетероароматические соединения; ансамбли и конденсированные гетероциклические системы. Классификация ароматических гетероциклических соединений по размерам цикла и по числу гетероатомов в нем. Различные типы гетероатомов: гетероатомы пиррольного, пиридинового и борепинового типов; условность этой классификации.	Устный опрос
1.3.	Ароматичность гетероциклических соединений.	Концепция $\pi$ -избыточности и $\pi$ -дефицитности в химии гетероциклических соединений. Критерии электронодонорности и электроноакцепторности гетероциклических систем.	Устный опрос
2.	Пятичленные гетероциклические соединения.		
2.1.	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом.	Общая характеристика пятичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом: геометрия циклов. Основные направления реакционной способности этих систем. Пиррол, фуран, тиофен и их производные.	Устный опрос
2.2.	Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (1,2- и 1,3-азолы).	Общая характеристика пятичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами. Основные направления реакционной способности азолов. 1,2-Азолы (пиразол, изотиазол, изоксазол) и 1,3-азолы (имидазол, тиазол, оксазол).	Устный опрос
2.3.	Пятичленные гетероциклические соединения с тремя гетероатомами.	Общая характеристика пятичленных ароматических гетероциклических соединений с тремя гетероатомами в ядре. 1,2,3- и 1,2,4-Триазолы. 1,2,4-, 1,3,4- и 1,2,5-Оксадиазолы. 1,2,3-, 1,2,4- и 1,3,4-Тиадиазолы.	Устный опрос
2.4.	Пятичленные гетероциклические соединения с четырьмя гетероатомами.	Тетразолы. 1Н- и 2Н-тетразолы.	Устный опрос
2.5.	Мезоионные гетероциклические	Электронное строение молекул и классификация мезоионных соединений.	Устный опрос

	соединения.	1,3-Оксазолийолаты-5 (мюнхноны). 1,2,3-Оксадиазолийолаты-5 (сидноны).	
3.	Шестичленные гетероциклические соединения.		
3.1.	Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом.	Пиридин и его неаннелированные производные. Пиперидин. Бензаннелированные производные пиридина (хинолин, изохинолин, акридин). Соли хинолизиния. 2Н- и 4Н-Пироны и их бензаннелированные производные (кумарины, хромоны, ксантоны). Пирилеиевые соли. Бензаннелированные пирилеиевые соли.	Устный опрос
3.2.	Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.	1,2-Диазины (пиридазины), 1,3-диазины (пиримидины) и 1,4-диазины (пиразины). Бензаннелированные производные диазинов (циннолин, фталазин, хиназолины, хиноксалины).	Устный опрос
3.3.	Шестичленные гетероциклические соединения с тремя и четырьмя гетероатомами.	Триазины. Тетразины.	Устный опрос

**Разработчик рабочей программы:**

*Буртасов А.А., к.х.н., доцент кафедры органической химии, учитель химии первой квалификационной категории ГБОУ РМ «Республиканский лицей для одарённых детей».*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1.1 Цель**

Формирование у обучающихся комплексного подхода к применению современных физико-химических методов анализа при исследовании органических соединений, их сложных смесей и субстанций.

#### **1.2 Задачи дисциплины**

- приобретение системы знаний об основах инструментальных физико-химических методов анализа, позволяющих решать производственные, технологические и научные задачи;
- получение углубленных профессиональных знаний в области спектральных методов исследования органических веществ для проведения инструментального анализа при решении производственных и исследовательских задач;
- освоение практических навыков проведения физико-химического анализа образцов веществ;
- установление структуры и свойств органических соединений по спектральным данным;
- овладение методами статистической обработки результатов анализа.

### **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

#### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Современные методы исследования органических соединений» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, профиль Органическая химия.

#### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Данный курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения органической, физической и коллоидной химии, общей химической технологии, специальных методов синтеза, тонкого органического синтеза, стереохимии органических соединений.

Курс служит основой для прохождения преддипломной практики и подготовки квалификационной работы.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
--	---------------------------------	---



ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> важнейшие современные инструментальные методы обнаружения, идентификации и установления структур органических соединений, исследования смесей органических веществ сложного состава, идентификации примесей в основном соединении; принципы работы различных спектрометров, приборов и специального оборудования, используемых при физико-химическом анализе органических веществ, их возможности и ограничения.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые физические методы исследования; работать на исследовательских приборах; проводить измерения; расшифровывать и интерпретировать полученные данные, выполнять необходимые расчеты; работать с оригинальной литературой, монографиями, справочными пособиями, Интернет-ресурсами; находить физико-химические и спектральные характеристики органических соединений в открытых базах данных, библиотеках приборов; пользоваться специализированными программами сбора и обработки структурных данных, их визуализации или представления в стандартной форме; интерпретировать спектральные проявления и связывать их с теми или иными фрагментами структуры органического соединения; по элементам структуры, выявленным при физико-химическом анализе, устанавливать строение молекул органических соединений; проводить статистическую обработку массива данных.</p> <p><b>Владеть:</b> общими представлениями о спектральных проявлениях органического соединения, элементов его структуры для каждого метода физико-химического исследования: навыками практической работы на современной аппаратуре, используемой при физико-химическом исследовании.</p>
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	
ПК-2	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Основными дидактическими целями лекционных занятий является предоставление обучающимся современных целостных знаний и обеспечение в процессе лекции творческой работы студентов совместно с преподавателем. Необходимым условием достижения указанных целей является наглядность изучаемого материала. Лекции по основным разделам дисциплины проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций лекционного материала.

На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы при решении задач, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, проводятся учебные дискуссии, разбирается решение нестандартных задач проблемного характера и комбинированных задач, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала. Для закрепления и лучшего усвоения материала предусматривается работа на современном оборудовании, включающая съемку УФ, ИК, ЯМР, хромато-масс-спектров различных органических соединений, их обработку с использованием специализированных программ и расшифровку с использованием спектральных баз данных и таблиц, работу на рефрактометре, измерение дипольных моментов органических соединений.

Самостоятельная работа включает работу с конспектами лекций, основной и дополнительной учебной и учебно-методической литературой на бумажных и электронных носителях с целью подготовки к практическим занятиям, написанию аудиторных контрольных работ, подготовку домашних контрольных работ, подготовку к зачету и экзамену.

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	Спектроскопические методы анализа	Общая характеристика физических методов исследования веществ. Спектроскопические, дифракционные, электрические и магнитные методы. Энергетические характеристики различных методов. Чувствительность и разрешающая способность метода. Характеристическое время метода. Интеграция методов. Классификация спектроскопических методов.	Устный опрос
2	Электронные спектры поглощения	Элементы теории. Электронные уровни энергии органических соединений. Правила отбора. Величина энергии электронных переходов. Единицы измерения, используемые в УФ и видимой области спектра. Основные характеристики полос поглощения. Законы поглощения света. Устройство спектрофотометров, техника приготовления образцов. Растворите-	Устный опрос, выполнение домашней и аудиторной контрольной работы. Отчет по практикуму.

		<p>ли. Поглощение соединений, содержащих <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>- и <math>n</math>-электроны. Хромофоры и ауксохромы. Поглощение наиболее важных изолированных хромофоров. Поглощение систем сопряженных связей. Правило Вудворда. Спектры ароматических и гетероароматических систем. Аддитивные схемы вычисления полос поглощения некоторых сопряженных систем. Баттохромный сдвиг. Возможности метода при установлении строения органических соединений. Современные типы приборов, используемых для получения электронных спектров поглощения, их конструкция и методика работы с ними. Количественный анализ и изучение кинетики химических реакций с использованием УФ спектроскопии.</p>	
3	Инфракрасная спектроскопия	<p>Основы метода. Единицы измерения, используемые в ИК спектроскопии. Принципиальная схема ИК спектрометра. Современные типы приборов, используемых для получения инфракрасных спектров поглощения, их конструкция. Фурье-преобразование. Техника приготовления образцов, растворители. Понятие о различных типах колебаний в молекуле. Взаимодействие колебаний. Оценка частоты валентных колебаний. Характеристические частоты. Расположение основных групп характеристических частот. Зависимость характеристической частоты от ближнего окружения характеристической группы в молекуле. Корреляционные таблицы характеристических частот. Водородная связь в ИК спектре. Основные правила интерпретации ИК спектров. Идентификация органических соединений по ИК спектрам, количественный анализ.</p>	<p>Устный опрос, домашняя и аудиторная контрольная работа. Отчет по практикуму.</p>
4	Спектроскопия комбинационного рассеяния	<p>Основы метода. Отличия спектров КР от ИК спектров. Принципиальная схема КР спектрометра. Характеристические частоты. Расположение основных групп характе-</p>	<p>Устный опрос.</p>

		рических частот. Интерпретация КР спектров. Идентификация органических соединений по КР спектрам.	
5	Масс- и хромато-масс-спектрометрия	<p>Принципиальная схема образования масс-спектра. Масс-спектрометры: устройство и принцип действия (система. напуска, ионный источник, разделение и регистрация ионов). Основные характеристики масс-спектрометра: разрешающая способность, массовая область. Механизм образования масс-спектра. Типы ионов: молекулярные, осколочные, метастабильные ионы. Зависимость вида масс-спектра от энергии ионизирующего воздействия. Использование метода в решении структурных задач. Определение молекулярной массы и элементного состава соединения. Проявление изотопов в масс-спектре. Количество и интенсивность изотопных линий. Определение состава соединения по изотопным линиям. Использование масс-спектрометрии для установления структуры органических соединений. Характеристические ионы и характеристические потери. Возможности масс-спектрометрии при решении структурных задач. Блок-схема и основные узлы газового и жидкостного хромато-масс-спектрометра. Требования, предъявляемые к газовому и жидкостному хроматографу и масс-спектрометру в современных хромато-масс-спектрометрах (быстродействие, отсутствие эффектов памяти, режим программирования температуры, требования к газу-носителю, неподвижной фазе, растворителю, насосам). Важнейшие характеристики молекулярных сепараторов. Способы ионизации, используемые в хромато-масс-спектрометрах. Магнитные и квадрупольные масс-анализаторы. Основные рабочие параметры современных хромато-масс-спектрометров (диапазон массо-</p>	Устный опрос, выполнение индивид. заданий. Домашняя и аудиторная контрольная работа. Отчет по практикуму.

		вых чисел, скорость развертки спектра, разрешающая способность, порог чувствительности). Спектры МАЛДИ при исследовании высокомолекулярных соединений.	
6	Спектроскопия ЭПР	Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Условие ЭПР. g-Фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Число компонент мультиплета, распределение интенсивности. Константа СТС. Тонкое расщепление. Ширина линий. Приложение метода ЭПР в химии. Изучение механизмов химических реакций. Химическая поляризация электронов. Определение свободных радикалов и других парамагнитных центров. Использование спиновых меток. Блок-схема спектрометра ЭПР, особенности эксперимента, достоинства и ограничения метода. Моделирование спектров ЭПР.	Устный опрос, выполнение индивид. заданий. Отчет по практикуму.
7	Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм	Физические основы явления оптической активности. Зависимость величины угла вращения плоскости поляризации от условий измерения. Удельное молекулярное вращение. Зависимость угла вращения от длины волны. Молекулярное вращение гомологов и производных. Эмпирические правила для определения конфигурации. Применение поляриметрии в монохроматическом свете. Спектрополяриметрия. Принцип устройства спектрополяриметра. Виды кривых дисперсии оптического вращения. Эффект Коттона. Понятие о круговом дихроизме. Связь кривых дисперсии оптического вращения и кругового дихроизма с абсолютной конфигурацией соединений. Установление абсолютной конфигурации методом сравнения кривых дисперсии оптического вращения с модельными соединениями. Правило октантов. Аксиальное правило для	Устный опрос, выполнение индивид. Заданий.

		$\alpha$ -галогенкетонов.	
8	Моменты электрических диполей в структурных определениях конфигурации и конформации молекул	Способы определения моментов электрических диполей; «второй метод Дебая». Свойства растворителей, используемых при определении моментов диполя. Расчет моментов диполя по аддитивной схеме векторным сложением. Примеры использования моментов диполя в структурных исследованиях.	Устный опрос, выполнение индивид. Заданий.

**Разработчик рабочей программы:**

*Васин В.А., д.х.н., профессор, зав. кафедрой органической химии.*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**QSAR (ПОИСК КОЛИЧЕСТВЕННЫХ СООТНОШЕНИЙ СТРУКТУРА-СВОЙСТВА ДЛЯ**  
**ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ)**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование представлений об использовании компьютерных методов в дизайне структур физиологически активных и лекарственных веществ.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Формирование представлений об основных подходах к компьютерному молекулярному моделированию и анализу связи структуры и биологической активности потенциальных лекарственных и физиологически активных веществ.

Формирование представлений о базовых приемах мишень-ориентированного компьютерного дизайна лекарственных веществ.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучение данного курса базируется на знаниях, полученных в результате освоения программы бакалавриата, а также курсов: компьютерные технологии в науке и образовании и теоретические основы органической химии. Курс служит основой для формирования знаний и умений в рамках выполнения НИР и прохождения преддипломной практики.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	<b>Знать:</b> - современные приемы и методы компьютерного молекулярного моделирования и конструирования с целью поиска новых лекарственных препаратов; - основные методы направленного дизайна биологически активных веществ и подходы к поиску органических соединений с заданной биологической актив-
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании	

	исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	ностью. <b>Уметь:</b> - пользоваться базовыми компьютерными программами для моделирования пространственной структуры молекул потенциальных лекарственных веществ, их докинга в структуру биомишеней и виртуального скрининга, а также моделирования связи «структура-активность»;
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	- искать и анализировать информацию о структуре биомишеней и способах взаимодействия лекарственных веществ с ними. <b>Владеть:</b>
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	- навыками применения методов компьютерного моделирования, молекулярного дизайна и оптимизации структур лекарственных веществ навыками применения методов компьютерного моделирования, молекулярного дизайна и оптимизации структур лекарственных веществ.

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения данного курса реализуются различные виды учебной деятельности. Лекции наиболее оптимально проводить в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций. На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, решение комбинированных задач, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала. Самостоятельная работа студента предусматривает поиск, систематизацию и обобщение информации. Текущий и итоговый контроль приобретаемых знаний проводится с привлечением рейтинговой системы оценивания.

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	Понятие о молекулярном моделировании	Генерация трехмерных координат. Методы оптимизации геометрии. Понятие о силовых полях. Методы минимизации энергии. Методы исследования конформационного пространства. Проблема учета растворителя. Понятие о квантово-химических методах расчета. Методы учета и описания пространственного строения молекул. 3D QSAR при неизвестном строении биологической мишени. Метод сравнительного анализа молекулярного поля (CoMFA). Проблемы модели-	Устный опрос, контрольная работа № 1



		рования взаимодействия молекулы с биологической мишенью, понятие о молекулярном докинге.	
2	Описание молекулярной структуры и свойств органических соединений	Дескрипторы молекулярной структуры. Классификация. Дескрипторы брутто-формулы, структурной формулы (топологические индексы), дескрипторы формы, поверхности, объема, дескрипторы межмолекулярных взаимодействий.	Устный опрос, контрольная работа № 2
3	Сходство и разнообразие химических структур	Структурное сходство и химическое разнообразие. Методы анализа. Генераторы химических структур.	Устный опрос, контрольная работа № 3
4	Методы построения моделей связи структуры и активности	Множественная линейная регрессия. Нелинейные модели. Классификационные модели. Классификационно-регрессионные модели. Искусственные нейронные сети.	Устный опрос, контрольная работа № 4
5	Методы конструирования и поиска потенциально физиологически активных структур	Направленное конструирование активных структур. Дизайн <i>de novo</i> , использование QSAR-моделей.	Устный опрос. Реферативная работа

**Разработчик рабочей программы:**

Семенов А.В., к.х.н., доцент кафедры органической химии.

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ПРИНЦИПЫ И КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы знаний о новых принципах и концепциях в химии вообще и в органической химии в частности, которые возникли в последние десятилетия и значительно отличаются от классических взглядов начала и середины 20-го века. Приоритетными направлениями в изучении курса являются химия живых процессов, взаимосвязь химии и энергетики, пересечение интересов химии, химической технологии и окружающей среды, реакционная способность и катализ, супрамолекулярные реакции, реакции в суперкритических средах.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются

- углубление и расширение знаний о современном химическом информационном поле, что совершенно необходимо при работе над выбранной темой научного исследования, осмыслении данной темы в контексте интеграции органической химии и смежных дисциплин;
- углубление и расширение полученных ранее базовых знаний студентов об основных положениях стереохимии органических соединений и их электронного строения; ознакомление с современными методами получения стереоизомеров и определения их пространственного строения;
- формирование умений дать характеристику основным проблемам современной химии, представлений о месте химии в современной научной картине мира;
- формирование представлений о приоритетных направлениях химических исследований в мире, месте собственного научного исследования в современной химии.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Принципы и концепции современной органической химии» является базовой и входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Данный курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения органической, физической и коллоидной химии, общей химической технологии, специальных методов синтеза, тонкого органического синтеза, химических основ биологических процессов и физических методов исследования органических соединений, общей философии. Курс служит основой для изучения спецкурсов «Методы синтеза органических соединений», «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений», прохождения преддипломной практики и подготовки квалификационной работы.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные проблемы химической науки в современном мире, особенности и тенденции развития химии в XX веке, новые научные дисциплины в современной химии, специфику современной органической химии и ее междисциплинарные связи
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b>Уметь:</b> охарактеризовать основные проблемы современной химии, найти в литературе конкретные примеры новых достижений в различных областях химии и смежных с ней наук. <b>Владеть:</b> общими представлениями о современных тенденциях развития химических наук, новых методах и достижениях органической химии, связи органической химии с химией жизненных процессов, химической технологией в контексте мультидисциплинарной экологической проблемы, эволюционной химией, медициной, промышленной энергетикой

### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, включающая работу с лекционным материалом, подготовку к практическим занятиям и зачету, выполнению контрольных работ, написание реферата.

Основными дидактическими целями лекционных занятий является предоставление обучающимся современных целостных знаний и обеспечение в процессе лекции творческой работы студентов совместно с преподавателем. Необходимым условием достижения указанных целей является наглядность изучаемого материала. Лекции по основным разделам дисциплины проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций лекционного материала.

На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы при решении задач, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, проводятся учебные дискуссии, разбирается решение нестандартных задач проблемного характера и комбинированных задач, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала.

Самостоятельная работа включает работу с конспектами лекций, основной и дополнительной учебной и учебно-методической литературой на бумажных и электронных носителях с целью подготовки к практическим занятиям, написанию контрольных работ.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1.	Концептуальные системы химии и их эволюция.	Концептуальные системы химии: учение об элементах, структурная химия, кинетические теории, эволюционная химия. Способы решения основной проблемы химии. Связь химии и физики. Основные проблемы химической науки в современном мире. Особенности и тенденции развития химии в XXI веке. Новые научные дисциплины в современной химии. Специфика современной органической химии. Авторское право в современной химии.	Устный опрос
2	Современные методы органической химии.	Специфика темплатного синтеза. Реакции сочетания. Domino-реакции. Принципы органического синтеза. Молекулярный дизайн в химии, нанохимия, спиновая химия. Размерные эффекты: нанохимия и микроволновая химия. Супрамолекулярная химия. Реакционная способность и катализ. Самосовершенствование химических катализаторов и саморазвитие каталитических систем. Современная химическая кинетика. Теория разветвленных цепных реакций, динамика элементарных химических процессов. Современные проблемы химии свободных радикалов. Реакции в суперкритических средах (жидкий диоксид серы, ионные жидкости и др.). Специфика элементарорганической химии: принципы и концепции, перспективы развития в XXI веке.	Устный опрос
3.	Химия жизненных процессов, биохимия, органическая химия и медицина	Эволюционная химия. Концепция самоорганизации в химии. Понятия «химическая эволюция» и/или «эволюционная химия». Концепции химии живого. Биохимия, биоорганическая химия,	Устный опрос

		<p>молекулярная биология. Химия человека. Биохимическое объяснение эмоций человека. Химические элементы в организме человека.</p> <p>Ферменты и их использование в современной химии: ферментативный анализ и ферментативный катализ. Биочипы. Гемоглобин. Геном. Секвенирование биополимеров (белков и нуклеиновых кислот — ДНК и РНК).</p> <p>Химия и медицина. Роль органической химии в борьбе с инфекционными заболеваниями. Жидкостная хроматография в медицине. Комплексоны в медицине. Кислород в клетке: добро и зло. Апоптоз.</p>	
4.	Органическая химия и окружающая среда, «зеленая химия	<p>Соединения металлов в живой природе. Антропогенная токсикация планеты. Ароматические соединения: экоаналитические проблемы. Фторуглероды. Химия и химическая технология в контексте мультидисциплинарной экологической проблемы. «Зеленая» химия.</p> <p>«Химическая» картина мира.</p>	Устный опрос.
5.	Органическая химия и промышленная энергетика, промышленные технологии.	<p>Особенности взаимосвязи химии и химической технологии в их истории и актуальном состоянии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия, пищевая химия. Нефтехимия. Ядерная химия. Химия водорода. Химия высоких энергий. Тепловые насосы. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Биогаз. Современные биокерамические материалы.</p>	Устный опрос
6.	Современные проблемы квантовой органической химии.	<p>Роль квантовой теории и теории относительности в современной химии. Критика квантовых воззрений. Структурные представления в современной химии. Способы моделирования структуры молекул. Кристаллохимия органических соединений.</p>	Устный опрос, выполнение индивид. заданий.

**Разработчик рабочей программы:**

*Васин В.А., д.х.н., профессор, зав. кафедрой органической химии.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
СТЕРЕОХИМИЯ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы знаний о пространственном строении молекул и его влиянии на физико-химические свойства и реакционную способность органических соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- углубление и расширение полученных ранее базовых знаний студентов об основных положениях стереохимии органических соединений;
- ознакомление с современными методами получения стереоизомеров и определения их пространственного строения;
- изучение ключевых вопросов стереохимии отдельных классов органических соединений с разбором характерных для каждой группы стереохимических проблем;
- формирование представлений о связи важнейших свойств соединений с их пространственным строением;
- изучение различных аспектов динамической стереохимии, асимметрического синтеза;
- подготовка химиков, обладающих знаниями по стереохимии и способных работать в области медицинской химии, химии природных соединений и других родственных областях.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Стереохимия» является дисциплиной по выбору и входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Данный курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения органической, физической и коллоидной химии, общей химической технологии, специальных методов синтеза, тонкого органического синтеза, химических основ биологических процессов и физических методов исследования органических соединений, общей философии. Курс служит основой для изучения спецкурсов «Методы синтеза органических соединений», «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений», прохождения преддипломной практики и подготовки квалификационной работы.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> элементы хиральности молекул, связь с ними оптической активности веществ, условия существования энантиомеров и диастереомеров органических молекул, владеть понятиями "энантиотопность" и "диастереотопность", знать различные способы разделения энантиомеров и методы количественной оценки стереохимической чистоты оптически активных соединений; методы асимметрического синтеза, стереохимические особенности молекул важнейших классов соединений, владеть специальной номенклатурой, используемой для обозначения хиральных центров в молекулах и для обозначения конформеров
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<b>Уметь:</b> находить в структуре соединений элементы хиральности (ассимметрический атом углерода, хиральный центр, ось и плоскость хиральности), используя которые можно предсказать число оптически изомеров; находить в справочно-библиографической литературе описание свойств стереоизомерных соединений по их названиям; называть различные конформеры, энантиомеры и диастереомеры соединений; правильно применять известную химическую реакцию для асимметрического синтеза нужного стереоизомера соединения; находить среди нескольких родственных реакций именно ту, которая даст в каждом конкретном случае наилучшие результаты; планировать последовательность действий для разделения смеси антиподов молекул на индиви-
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	

		дуальные энантиомеры. <b>Владеть:</b> общими представлениями о пространственном строении открытоцепных, циклических и каркасных органических соединений, синтетических и биополимеров; связи пространственного строения с типом гибридизации углеродных атомов в соединениях и особенностями стереохимических проявлений гетероатомов.
--	--	--

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения курса реализуются различные виды учебной деятельности. Лекции наиболее оптимально проводить в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций. На практических занятиях следует применять такие методы активного и интерактивного обучения, как эвристическая беседа, метод проектов, учебная дискуссия, разбор проблемных ситуаций, деловая игра и др. Следует активно использовать шаро-стержневые и другие модели атомов и молекул, специализированные компьютерные программы для визуализации данных рентгеноструктурного анализа и квантово-химического расчета молекул, графические редакторы формул соединений, доступных для образовательных учреждений по академическим лицензиям, или находящихся в открытом доступе (Mercury, Diamond, EntCIFler, Chem Craft, Chimera, Chem Draw, PC GAMESS, OpenBabel, Jmol, Dock-4, MacMolPlt, онлайн-службы сайта <http://www.rcsb.org/> и др.), а также современные физико-химические методы инструментального определения конфигурации соединений и изучения их пространственного строения (дизлкометрия, УФ и ЯМР спектроскопия и др.).

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, включающая работу с лекционным материалом, подготовку к практическим занятиям и зачету, выполнению контрольных работ, написание реферата.

Основными дидактическими целями лекционных занятий является предоставление обучающимся современных целостных знаний и обеспечение в процессе лекции творческой работы студентов совместно с преподавателем. Необходимым условием достижения указанных целей является наглядность изучаемого материала. Лекции по основным разделам дисциплины проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций лекционного материала.

На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы при решении задач, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, проводятся учебные дискуссии, разбирается решение нестандартных задач проблемного характера и комбинированных задач, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала.

Самостоятельная работа включает работу с конспектами лекций, основной и дополнительной учебной и учебно-методической литературой на бумажных и электронных носителях с целью подготовки к практическим занятиям, написанию контрольных работ, зачету.



## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1.	Сtereoхимические особенности атома углерода и основные стереохимические явления.	<p>Место стереохимии в органической химии. Связь стереохимии с теорией химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Значение стереохимии в исследовании механизмов органических реакций и биохимических процессов. Статические и динамические аспекты стереохимии. Теория Вант-Гоффа и Ле-Беля и ее основные положения. Экспериментальное подтверждение стереохимической гипотезы. Примеры антивантгоффовского строения атомов углерода.</p> <p>Оптическая активность и хиральность органических соединений. Знак оптического вращения и конфигурация. Молекулярные модели.</p> <p>Энантиомерия и диастереомерия. Энантиотопия и диастереотопия. Конфигурация и конформация. Правила Кана–Ингольда–Прелога.</p> <p>Рацемические модификации, их образование (метод смешения, синтез, рацемизация, асимметрические превращения первого рода). Свойства рацемических модификаций. Рацемическая смесь, рацемическое соединение, рацемический твердый раствор. Методы идентификации рацемических модификаций.</p>	Устный опрос
2	Методы получения стереоизомеров.	<p>Методы получения оптических изомеров. Общие положения. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Расщепление рацемических модификаций. Расщепление путем механического отбора. Расщепление через стадию образования диастереомеров. Расщепление путем равновесного асимметрического превращения. Расщепление путем кинетического асимметрического превращения. Кинетический метод расщепления. Частичный и абсолютный асимметрический синтез. Критерии чистоты оптического изомера.</p>	Устный опрос
3.	Определение про-	Определение конфигурации $\pi$ - и $\sigma$ -	Устный опрос

	пространственной конфигурации молекул.	диастереомеров. Определение конфигурации энантиомеров. Динамическая стереохимия. Стереоспецифичные и стереоселективные реакции. Асимметрическая индукция. Трео- и эритро-изомеры. Обращение и сохранение конфигурации. Рацемизация.	
4.	Сtereoхимия циклоалканов и их производных.	Конформации производных циклогексана. Конформации “ванна” и “кресло”, “твист-форма”. Инверсия цикла. Свободная конформационная энергия. Конформации шестичленных карбоциклов. Конформации дициклопропана, триангуланов, циклобутана, бицикло[1.1.1]бутана, циклопентана, циклогептана и циклооктана. Псевдобрращение. Конденсированные системы. Мостиковые структуры.	Устный опрос.
5.	Сtereoхимия соединений с кратными связями С—С.	Алкены, циклоалкены, сопряженные диены и их аналоги. Циклооктатетраены, кумулены, циклоалкины. Оптическая активность непредельных соединений. Получение и химические превращения $\pi$ -диастереомеров.	Устный опрос, контрольная работа
6.	Сtereoхимия аренов и гетероаренов.	Сtereoхимия ароматических соединений. Конфигурации замещенных аренов. Экранирование <i>орто</i> -положения. Стерические нарушения сопряжения. Пространственные препятствия в реакциях аренов. Оптическая активность аренов. Производные бензола с хиральной цепью. Атропоизомеры производных дифенила. Циклофаны и анса-соединения. Гелицены, фенантрены и аннулены. Конформационный анализ гетероциклов. Шестичленные гетероциклы с одним- и двумя гетероатомами. Влияние конформационных и пространственных факторов на реакционную способность. Сtereoизомерия бициклических азотистых гетероциклических соединений.	Устный опрос, выполнение индивидуальных заданий.

**Разработчик рабочей программы:**

Васин В.А., д.х.н., профессор, зав. кафедрой органической химии.

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**АДАПТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели освоения дисциплины:**

1. формирование представления о роли, месте, видовом составе и областях эффективного применения адаптивных информационно-образовательных технологиях в науке, образовании и для решения прикладных задач;
2. ознакомление с общими методами адаптивных информационно-образовательных технологий, адекватными потребностям учебного процесса, контроля и измерения результатов обучения, внеучебной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
3. формирование знаний о требованиях, предъявляемых к средствам информационно-образовательных технологий научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
4. обучение стратегии практического использования адаптивных информационно-образовательных технологий в профессиональной деятельности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

1. сформировать представление о возможностях и особенностях использования современных адаптивных информационно-образовательных технологий в научно-исследовательской и профессиональной деятельности;
2. сформировать представление об условиях и задачах внедрения технических и программных средств информационных технологий в научно-исследовательский процесс и профессиональную деятельность;
3. освоить методы применения обучающих, демонстрационных, контролирующих средств информатизации исследовательской деятельности, совершенствования эффективности качества образовательного процесса;
4. развить навыки работы с прикладным программным обеспечением, в том числе для создания программных продуктов профессионального назначения;
5. углубить представление о педагогических и эргономических показателях средств информатизации, которые используются при организации исследовательской и профессиональной деятельности;
6. сформировать навыки использования прикладного программного обеспечения, сети Интернет для решения научных, исследовательских и прикладных задач.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Адаптивные информационно-образовательные технологии» является дисциплиной по выбору студентов и относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия (магистратура).

Кроме самостоятельного значения дисциплина связана с рядом общепрофессиональных дисциплин, использующих компьютерные технологии и математическое моделирование для решения профессиональных задач. Она также может быть связана с различными аналитическими и численными методами, используемыми в научно-исследовательской работе.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> современные методы научно-исследовательской деятельности в области науки и техники, связанные с управлением разработкой программных проектов и использованием информационно-образовательных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> собирать, систематизировать и анализировать информацию, необходимую для принятия профессиональных решений; выбирать эффективные адаптивные информационно-образовательные технологии для использования в научной работе и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> различными информационными и образовательными технологиями при осуществлении профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p><b>Знать:</b> современные средства подготовки традиционных и электронных научных публикаций и презентаций для оптимизации образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности; современные электронные средства поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить самостоятельные исследования в соответствии с этапами разработанной программой; интерпретировать промежуточные результаты и корректировать программу исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами и средствами систематизации научных данных при планировании и осуществлении профессиональной деятельности; методами проведения самостоятельных исследований в соответствии с разработанной программой и оценкой полученных результатов.</p>
ПК-7	владением методами отбора материала, преподавания и основами управления про-	<p><b>Знать:</b> методы и методологию организации, планирования и проведения самостоятельных исследований в соответствии с разработанной программой;</p>

	<p>цессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p>назначение и технологии применения системного и прикладного программного обеспечения ПК; методы и средства защиты информации в вычислительных системах и сетях.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать обоснованные решения по выбору технических и программных средств переработки информации; эффективно использовать системное и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных.</p> <p><b>Владеть:</b> различными автоматизированными технологиями анализа результатов в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.</p>
--	---	---

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины: информационные системы и технологии, основные и специальные программные средства современных информационных технологий, технология баз данных и баз знаний, информационные технологии в научной деятельности, информационные технологии в образовании, сетевые информационные технологии и Интернет, понятие и система информационной безопасности.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционных занятий, наряду с классической формой преподавания, используются и интерактивные формы с применением мультимедийных установок.

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Обучение по данной учебной дисциплине предполагает следующие формы занятий:

- аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя;
- обязательная самостоятельная работа по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения;
- индивидуальная самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- индивидуальные консультации.

##### **Адаптивные технологии (для лиц с ограниченными возможностями здоровья)**

1. Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей).

2. Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов.

3. Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);
- предъявление инструкций, как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

4. Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения является критерий относительной успешности, т. е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

5. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

6. Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого учащегося, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

7. Предупреждение ситуаций, которые обучаемый с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть.

8. Побуждение обучаемого с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

**Разработчик рабочей программы:**

*Доцент кафедры фундаментальной информатики, к.пед.н. М.Б. Никишин.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Целью преподавания дисциплины «Технология основного органического синтеза» является формирование системы знаний о современной, экономически целесообразной и экологически безопасной технологии производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Формирование знаний о современном уровне процессов органического синтеза; о многообразии практического применения продуктов органического синтеза; об основных процессах промышленной технологии основного органического синтеза.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Технология основного органического синтеза является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» в соответствии с ФГОС.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Особенностью курса технологии основного органического синтеза является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы химической технологии, химии органических соединений, физической химии, высокомолекулярных соединений.

Освоение дисциплины «Технология основного органического синтеза» необходимо для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b>Знать:</b> промышленную технологию основного органического синтеза; перспективы использования сырьевых и энергетических ресурсов в технологии основного органического синтеза; возможности комплексного использования сырья и энергии, утилизации и регенерации отходов;

		<p>способы получения важнейших синтетических продуктов и полупродуктов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении конкретных задач; использовать полученные знания для оценки рациональности производственного процесса и его интенсификации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления рациональных технологических схем.</p>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b> технологические приемы ускорения и замедления процессов, основные типы реакторов для проведения типовых процессов; вопросы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды для производств основного органического и нефтехимического синтеза.</p> <p><b>Уметь:</b> определять оптимальные физико-химические условия процесса с точки зрения теоретических и экономических соображений; провести необходимые расчеты основных параметров производственного процесса; составлять материальные и энергетические балансы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки влияния физико-химических параметров на производственные показатели.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения технологии основного органического синтеза реализуются следующие виды учебной деятельности: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Лекции наиболее оптимально проводить в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций.

На практические занятия целесообразно вынести углубленный разбор конкретных вопросов технологии основного органического синтеза. При рассмотрении каждого производства основного органического синтеза необходимо ознакомиться с физико-химическими и технологическими свойствами целевого продукта, сырьевыми и энергетическими ресурсами для его производства, уяснить теоретические закономерности изучаемого процесса, обосновать оптимальный технологический режим, выбор технологической схемы производства и основной аппаратуры. Необходимо знать области применения данного продукта, технико-экономические показатели производства, возможности его интенсификации. Необходимо уметь нарисовать упрощенную технологическую схему производства, знать особенности отдельных аппаратов как типовых, так и оригинальных конструкций, отмечать достоинства и недостатки рассматриваемых процессов, перспективы их развития и новейшие достижения в технологии получения данного продукта.



Проводятся так называемые публичные коллоквиумы («круглые столы»). По отдельным темам рекомендуется проведение деловых игр.

В самостоятельную работу входит работа с конспектами лекций, основной, дополнительной и учебно-методической литературой при подготовке к практическим занятиям.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1	Исходные вещества для процессов основного органического синтеза	Введение. Характеристика отрасли основного органического синтеза, особенности и направления развития. Важнейшие продукты органического синтеза, их характеристика и области применения. Исходные вещества: Алканы, алкены, арены, ацетилен, синтез-газ. Методы и технологии получения и выделения.	Опрос, реферат.
2	Технология основных химических процессов, используемых в органическом синтезе.	Химия и технология процессов галогенирования, гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации, алкилирования, дегидрирования, гидрирования и восстановления, окисления. Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования. Синтезы на основе оксида углерода.	Опрос, реферат, деловая игра

### Разработчик рабочей программы:

*Вакаева С.С., к.х.н., доцент кафедры органической химии.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ТЕХНОЛОГИЯ ТОНКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Целью преподавания дисциплины «Технология тонкого органического синтеза» является знакомство студентов с основными направлениями использования тонкого органического синтеза в различных отраслях химической и химико-фармацевтической промышленности. Основное внимание в изучаемой дисциплине уделено общим методологическим приемам, используемым в промышленном синтезе сложных органических соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Формирование знаний о современном уровне процессов тонкого органического синтеза; о многообразии практического применения продуктов тонкого органического синтеза; об основных приемах, используемых в промышленном синтезе сложных органических соединений.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Технология тонкого органического синтеза является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» в соответствии с ФГОС.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Особенностью курса технологии тонкого органического синтеза является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы химической технологии, химии органических соединений, физической химии, высокомолекулярных соединений.

Освоение дисциплины «Технология тонкого органического синтеза» необходимо для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b>Знать:</b> промышленную технологию тонкого органического синтеза; методы решения задач, стоящих перед производством продукции тонкого органического синтеза; многообразие практического применения продуктов тонкого органического

		<p>синтеза; основные промышленные процессы тонкого органического синтеза; способы получения важнейших синтетических продуктов и полупродуктов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении конкретных задач; приобретать новые знания, используя современные информационные технологии; правильно применять известные химические реакции для синтеза нового соединения; сопоставлять методы синтеза органического соединения с учетом доступности исходных реагентов, аппаратурного оформления, требований техники безопасности, экологии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования продуктов тонкого органического синтеза.</p>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b> технологические приемы ускорения и замедления процессов, основные типы реакторов для проведения типовых процессов; вопросы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды для производств основного органического и нефтехимического синтеза.</p> <p><b>Уметь:</b> определять оптимальные физико-химические условия процесса с точки зрения теоретических и экономических соображений; провести необходимые расчеты основных параметров производственного процесса; составлять материальные и энергетические балансы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки влияния физико-химических параметров на производственные показатели.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения технологии тонкого органического синтеза реализуются следующие виды учебной деятельности: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Лекции наиболее оптимально проводить в интерактивной форме с использованием мультимедийных презентаций.

На практические занятия целесообразно вынести углубленный разбор конкретных вопросов технологии основного органического синтеза. При рассмотрении каждого производства тонкого органического синтеза необходимо ознакомиться с физико-химическими и технологическими свойствами целевого продукта, сырьевыми и энергетическими ресурсами для его производства, уяснить теоретические закономерности изучаемого процесса, обосновать оптимальный путь синтеза и технологический режим, выбор технологической схемы производства и основной аппаратуры. Необходимо знать области применения данного продукта, технико-экономические показатели производства, возможности его интенсификации. Необходимо уметь нарисовать упрощенную технологическую

схему производства, знать особенности отдельных аппаратов как типовых, так и оригинальных конструкций, отмечать достоинства и недостатки рассматриваемых процессов, перспективы их развития и новейшие достижения в технологии получения данного продукта.

Проводятся так называемые публичные коллоквиумы («круглые столы»). По отдельным темам рекомендуется проведение деловых игр.

В самостоятельную работу входит работа с конспектами лекций, основной, дополнительной и учебно-методической литературой при подготовке к практическим занятиям.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1.	Общая методология тонкого органического синтеза	Отрасли промышленности тонкого органического синтеза. Выбор источников сырья, разработка методов синтеза, выделения и очистки конечного продукта. Особенности этих процессов.	Опрос, реферат.
2.	Синтез и применение лекарственных препаратов	Требования к лекарственным веществам. Классификация лекарственных препаратов. Химиотерапевтические агенты. Антибиотики, сульфаниламидные препараты, противотуберкулезные, противоопухолевые препараты. Нейрофармакологические препараты: средства для наркоза, снотворные, психотропные, противовоспалительные препараты, анальгетики. Витамины, гормоны. Стратегия создания новых синтетических лекарственных препаратов	Опрос, реферат, деловая игра
3.	Синтез и применение пищевых добавок	Классификация пищевых добавок. Требования к пищевым добавкам. Регуляторы вкуса, ароматизаторы, структурообразователи, красители, отбеливатели, стабилизаторы, консерванты, антиоксиданты, БАД. Применение и синтез.	Опрос, реферат.
4.	Синтез и применение душистых веществ	Общие понятия о душистых веществах (ДВ) и принципах их создания. Требования, предъявляемые к ДВ. Классификация ДВ. Схема разработки нового синтетического ДВ. Методы получения некоторых душистых веществ. Стабилизаторы запаха.	Опрос, реферат.
5	Органические красители	Теории цветности органических соединений. Основные положения современной теории цветности. Спектральные и дополнительные цвета. Химическая классификация красителей по общности хромофорных систем. Техническая классификация красителей: кислотные, основные, протравные, прямые, активные, кубовые и др. Пигменты и лаки. Флуоресцентные (оптические) отбеливатели. Синтез и применение. Светостойкость красителей. Пути светостабилизации окрашенных материалов.	Опрос, реферат, деловая игра
6.	Органические материалы для	Оптические сенсibilизаторы. Красители в цветной фотографии: «цветная» компонента, «цветной» проявитель, лейкооснование красителя. Стабилизаторы старе-	Опрос, реферат.

	фотографических процессов	ния эмульсионного слоя, антивуаленты, антисептики, пластификаторы, дубители ПАВ и др.	
7.	Косметико-гигиенические моющие средства	Поверхностно-активные вещества: сырье, классификация. Методы их синтеза, свойства. Вспомогательные компоненты моющих средств косметико-гигиенического назначения: загустители, консерванты, защитные, лечебные компоненты, парфюмерные отдушки и др.	Опрос, реферат.
8.	Химические средства защиты растений и животных	Пестициды. Классификация. Требования к ядохимикатам. Стратегия создания новых пестицидов. Инсектициды. Пиретроиды. Галогенсодержащие инсектициды, карбаматы. Преимущества фосфорорганических пестицидов. Влияние строения на активность и токсичность. Гербициды. Феноксисукусные кислоты. Симм. триазины. Зависимость стабильности и активности триазинов от их строения. Регуляторы роста растений (стимуляторы и ингибиторы). Ювенильные гормоны. Аттрактанты.	Опрос, реферат.

**Разработчик рабочей программы:**

*Вакаева С.С., к.х.н., доцент кафедры органической химии.*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
ПСИХОЛОГИЯ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1.1. Цель дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины «Психология межличностных отношений» является формирование представлений о сущности интерперсональных отношений, условиях и механизмах их развития.

#### **1.2. Задачи дисциплины:**

- формирование системы научных знаний в области психологии межличностных отношений;
- развитие у магистрантов умения анализировать межперсональные отношения;
- формирование умений и навыков выстраивания оптимальных межличностных отношений с учётом особенностей партнёра по взаимодействию;
- повышение уровня психологической компетентности магистрантов.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

#### **2.1. Часть ОПОП ВО:**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору.

#### **2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО**

Освоению дисциплины «Психология межличностных отношений» предшествует изучение психологических дисциплин на уровне бакалавриата, а также изучение дисциплины «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний». Приобретенные в процессе изучения дисциплины «Психология межличностных отношений» знания, умения и навыки способствуют успешному прохождению магистрантами производственной практики.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>ОК-3</b>	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> – основные направления психологии; социально значимые проблемы; – методы и принципы формирования новых подходов межличностных отношений, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

		<p>– основы социальной психологии.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– подбирать аргументы, ориентироваться в методах ведения дискуссии и полемики, разрешения конфликтов;</p> <p>– совершенствовать профессиональные качества руководителя, необходимые для выполнения профессиональных обязанностей и активного общения с коллегами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками, необходимыми для активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности и руководства коллективом;</p> <p>– навыками анализа и логического мышления.</p>
<b>ПК-4</b>	<p>способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p><b>Знать</b></p> <p>формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю органическая химия; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).</p>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Понятие о межличностных отношениях.
2. Компоненты интерперсональных отношений.
3. Особенности личности, влияющие на формирование межличностных отношений.
4. Процесс формирования межперсональных отношений.
5. Измерение различных аспектов межличностных отношений.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными технологиями, методами и формами обучения используются также инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, разбор конкретных ситуаций (кейсы), деловые игры, тестирование, решение ситуационных задач, тренинги, дискуссии и т.д.

***Разработчик рабочей программы:***

*Андропова Н. В., к. психол. н., доцент кафедры психологии*



**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ВЫСШЕГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» являются:

- овладение знаниями о современных принципах организации высшего российского образования;
- овладение знаниями о современных подходах в нормативных, содержательных и технологических аспектах организации высшего российского образования.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» являются:

- формирование представлений о целях Болонского процесса;
- формирование представлений о задачах российской высшей школы интеграции в европейское образовательное пространство;
- формирование представлений о требованиях к современному качеству подготовки специалистов в высшем профессиональном образовании;
- формирование представлений об общих и специальных компетенциях и методах их формирования;
- формирование представлений об образовательных технологиях формирования компетенций;
- формирование представлений о требованиях к содержанию образовательных технологий формирования компетенций и их учебно-методическому сопровождению;
- формирование представлений о структуре и содержании Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.
- 

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1. Часть ОПОП**

Учебная дисциплина «Современные концепции в высшем российском образовании» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» профессионального блока.

### **2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Для успешного освоения содержания дисциплины «Современные концепции в высшем российском образовании» необходимы знания общей педагогики, общей психологии, неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, квантовой химии, строения вещества.

Дисциплина «Современные концепции в высшем российском образовании» необходима для успешного прохождения научно-педагогической практики в соответствии с учебным планом.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ОПК-1, ПК-7.

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ОК-3</b>	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> - основное содержание традиционных и новых разделов химии; - основные нормативные документы организации учебного процесса в высшем российском образовании»; - основные требования к качеству подготовки в российской высшей школе; - психолого-педагогические принципы обучения. <b>Уметь:</b> - отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; - организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; - планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса. <b>Владеть:</b> - навыками проведения лабораторно-практических занятий; - навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; - навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.
<b>ОПК-1</b>	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
<b>ПК-7</b>	Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процесса обучения в образовательных организациях высшего образования	

#### Лекционные занятия

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

#### Практические занятия

- В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:
- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
  - решение задач по рассматриваемым темам программы;

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Модели академического образования и особенности социально-экономической организации общества. Основные принципы организации производственной, научной и социокультурной сферы в постиндустриальном обществе. Объективные предпосылки Болонского процесса.

Цели Болонского процесса. Состояние реализации целей Болонского процесса на европейском образовательном пространстве в настоящее время. Задачи реформирования образовательных систем участников Болонского процесса.

Задачи российской высшей школы по интеграции в европейское образовательное пространство в контексте современных задач участников Болонского процесса.

### **Раздел 2. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

История возникновения и становления компетентностного подхода в подготовке специалистов. Европейский стандарт общих и специальных (для академических степеней «Бакалавр» и «Магистр») компетенций. Общекультурные и специальные компетенции ФГОС российской высшей школы.

Содержание понятия компетенция. Универсальные основные мыслительные операции. Психолого-педагогический анализ понятия компетенция. Соответствие уровня устойчивых навыков выполнения основных мыслительных операций и уровня сформированности компетенций.

Таксономия Блума.

Концепция содержания образовательных технологий формирования компетенций в высшей школе. Виды образовательных технологий формирования компетенций. Требования к содержанию учебно-методического сопровождения образовательных технологий.

### **Раздел 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

Понятие Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.(ФГОС ВО). Цели Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Цели и задачи кредитно-модульной системы.

Цели и задачи балльно-рейтинговой системы.

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень магистратуры»

Формы реализации кредитно-модульной системы.

Формы реализации балльно-рейтинговой системы

**Разработчик рабочей программы:**

*Томилин О.Б., к.х.н., заведующий кафедрой физической химии.*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕМ РОССИЙСКОМ**  
**ОБРАЗОВАНИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» являются:

- овладение знаниями о современных принципах организации высшего российского образования;
- овладение знаниями о современных подходах в нормативных, содержательных и технологических аспектах организации высшего российского образования.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» являются:

- формирование представлений о целях Болонского процесса;
- формирование представлений о задачах российской высшей школы интеграции в европейское образовательное пространство;
- формирование представлений о требованиях к современному качеству подготовки специалистов в высшем профессиональном образовании;
- формирование представлений об общих и специальных компетенциях и методах их формирования;
- формирование представлений об образовательных технологиях формирования компетенций;
- формирование представлений о требованиях к содержанию образовательных технологий формирования компетенций и их учебно-методическому сопровождению;
- формирование представлений о структуре и содержании Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.
- 

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1. Часть ОПОП**

Учебная дисциплина «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» профессионального блока.

### **2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Для успешного освоения содержания дисциплины «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» необходимы знания общей педагогики, общей психологии, неорганической химии, органической химии, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, коллоидной химии, квантовой химии, строения вещества.

Дисциплина «Принципы организации учебного процесса в высшем российском образовании» необходима для успешного прохождения научно-педагогической практики в соответствии с учебным планом.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля:**  
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ОПК-1, ПК-7.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):**

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ОК-3</b>	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> - основное содержание традиционных и новых разделов химии;
<b>ОПК-1</b>	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	- основные нормативные документы организации учебного процесса в высшем российском образовании); - основные требования к качеству подготовки в российской высшей школе;
<b>ПК-7</b>	Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процесса обучения в образовательных организациях высшего образования	- психолого-педагогические принципы обучения. <b>Уметь:</b> - отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; - организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; - планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса. <b>Владеть:</b> - навыками проведения лабораторно-практических занятий; - навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; - навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.

### **Лекционные занятия**

В лекционных занятиях используются следующие образовательные технологии:

- проблемный подход с использованием мультимедийных средств представления графического и табличного материалов, компьютерных симуляций рассматриваемых процессов и явлений.

### **Практические занятия**

В практических занятиях используются следующие образовательные технологии:

- теоретический разбор конкретных ситуаций по рассматриваемой теме программы;
- решение задач по рассматриваемым темам программы;

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Модели академического образования и особенности социально-экономической организации общества. Основные принципы организации производственной, научной и социокультурной сферы в постиндустриальном обществе. Объективные предпосылки Болонского процесса.

Цели Болонского процесса. Состояние реализации целей Болонского процесса на европейском образовательном пространстве в настоящее время. Задачи реформирования образовательных систем участников Болонского процесса.

Задачи российской высшей школы по интеграции в европейское образовательное пространство в контексте современных задач участников Болонского процесса.

### **Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

Понятие Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). Цели Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Цели и задачи кредитно-модульной системы.

Цели и задачи балльно-рейтинговой системы.

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.03.01 «Химия» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов» уровень бакалавриата»

Содержание ФГОС ВО специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Содержание ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 «Химия» уровень магистратуры»

Формы реализации кредитно-модульной системы.

Формы реализации балльно-рейтинговой системы

### **Раздел 3 КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

История возникновения и становления компетентностного подхода в подготовке специалистов. Европейский стандарт общих и специальных (для академических степеней «Бакалавр» и «Магистр») компетенций. Общекультурные и специальными компетенции ФГОС российской высшей школы.

Содержание понятия компетенция. Универсальные основные мыслительные операции. Психолого-педагогический анализ понятия компетенция. Соответствие уровня устойчивых навыков выполнения основных мыслительных операций и уровня сформированности компетенций.

Таксономия Блума.

Концепция содержания образовательных технологий формирования компетенций в высшей школе. Виды образовательных технологий формирования компетенций. Требования к содержанию учебно-методического сопровождения образовательных технологий.

**Разработчик рабочей программы:**

*Томилин О.Б., к.х.н., заведующий кафедрой физической химии.*



**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**СОЦИАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ И ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ**  
**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**  
**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель освоения дисциплины** – освоение знаний и практических навыков социальной адаптации, реабилитации, интеграции и профориентации личности с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в практической деятельности.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомление с современными подходами к проблемам социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение основ социально-правовых знаний в области социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение современных коррекционно-педагогических, компенсационных и реабилитационных программ оказания помощи лицам с ОВЗ.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

**2.1. Цикл (раздел) ОПОП ВО**

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору.

**2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Предшествующими дисциплинами являются: «Психология межличностных отношений», «Психология и педагогика», «Адаптивные информационно-образовательные технологии».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>ОК-3</b>	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать:</b> характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. <b>Уметь:</b> реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. <b>Владеть:</b> приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.

ПК-4	способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p><b>Знать:</b> современные социологические теории и методы исследования, формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях.</p> <p><b>Уметь:</b> осваивать новые методы социологического исследования с учетом целей и задач исследования, представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций использовать разные формы представления результатов исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками освоения новых методов социологического исследования с учетом целей и задач исследования, навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю органическая химия; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций.</p>
------	--	---

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. История становления концепций социальной адаптации и реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Тема 2. Особенности социальных проблем лиц с ОВЗ

Тема 3. Основы государственной политики в области реабилитации и адаптации инвалидов

Тема 4. Образовательная политика в отношении лиц с ОВЗ как разновидность социальной политики государства

Тема 5. Использование информационных технологий в обучении и социализации лиц с ОВЗ

Тема 6. Профессиональная ориентация лиц с ОВЗ

Тема 7. Социально-трудовая реабилитация лиц с ОВЗ

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение предполагает следующие формы занятий: аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя, обязательная самостоятельная работа студента по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения, индивидуальная самостоятельная работа студента под руководством преподавателя, индивидуальные консультации.

Перечисленные формы занятий могут дополняться внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами студентов (встречи со специалистами, проведение «круглых столов» и др.).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Социология» реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограничен-

ными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии.

1. Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации.

2. Учет ведущего способа восприятия учебного материала через изменение способа подачи информации (в зависимости от особенностей студента).

3. Увеличение времени на анализ учебного материала, изменение сроков и форм выполнения учебных заданий.

4. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

5. Изменение методических приемов и технологий: применение модифицированных методик постановки учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения); предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме; изменение дистанции по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

6. Стимулирование мотивации студентов с ОВЗ к познавательной деятельности:

– искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью;

– предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

– побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессиональными навыками, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

7. Применение электронных учебных пособий.

***Разработчики рабочей программы:***

*Долгаева Е. И. – доцент кафедры социологии канд. социол. наук, доцент*

*Шумкова Н.В. – ст. преподаватель кафедры социологии , канд. социол. наук*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫЙ КАТАЛИЗ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы умений и навыков применения методик современного органического синтеза с использованием металлокомплексных катализаторов для решения синтетических задач.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Рассмотрение областей применения металлокомплексных катализаторов, их достоинств и недостатков, аппаратурного оформления синтезов с использованием металлокомплексных катализаторов, а также использования их при решении синтетических задач.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Металлокомплексный катализ в органической химии» является дисциплиной по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Органическая химия».

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Ее изучению предшествуют курсы, изученные на предыдущем курсе: Технология основного органического синтеза; Технология тонкого органического синтеза; Принципы и концепции современной органической химии; Стереохимия; Химия гетероциклических соединений; Современные методы исследования органических соединений; Теоретические основы органической химии; Методы синтеза органических соединений.

Полученные при изучении вышеперечисленных дисциплин, знания позволяют лучше и на качественно новом уровне понять и в дальнейшем использовать металлокомплексный катализ в органической химии. Данный курс изучается на заключительном этапе обучения студентов по профилю «Органическая химия» и способствует более глубокому усвоению современных достижений в органическом синтезе.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b>	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<b>Знать</b> феноменологию катализа (типы катализаторов и каталитических процессов, их основные характеристики), теоретические представления в области катализа (природа каталитического действия, механизмы каталитических реакций)
		<b>Уметь</b> собирать и анализировать технологическую и статистическую информацию; планировать научные исследования в области органического синтеза, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
		<b>Владеть</b> теоретическими представлениями о катализе комплексами переходных металлов, основами координационной химии, иметь навыки их применения при проведении каталитических реакций в органической химии.
<b>ПК-2</b>	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<b>Знать</b> теоретические основы и основные направления использования металлокомплексного катализа в органическом синтезе
		<b>Уметь</b> использовать базовые знания в области естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин для анализа факторов, влияющих на эффективность использования процессов, катализируемых комплексами металлов
		<b>Владеть</b> современными методами экспериментальных исследований в области органического синтеза с использованием металлокомплексных катализаторов

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. В процессе изучения дисциплины «Металлокомплексный катализ в органической химии» основным видом учебной деятельности являются практические занятия. На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы

при решении задач, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, решение комбинированных задач, выступлений с докладами, дискуссий, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала. Самостоятельная работа студента предусматривает работу по поиску, систематизации и обобщению информации для последующего выступления с докладами в виде презентаций и решения контрольных работ. Текущий и итоговый контроль приобретаемых знаний проводится с привлечением рейтинговой системы оценивания.

2. Выступления студентов с докладами.

3. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке к занятиям;
- подготовка к зачету.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1	Предмет металлокомплексного катализа, его роль в органической химии. Основные понятия и ключевые стадии катализа комплексами переходных металлов. Каталитическом цикле.	<p>Основы общей теории механизмов органических реакций. Конкуренция гомолитических и гетеролитических механизмов, цепных и нецепных. Металлокомплексного катализа, его роль в современной промышленности.</p> <p>Основные понятия катализа комплексами переходных металлов. Кинетические и термодинамические аспекты гомогенного катализа. Свободная энергия как термодинамический критерий прохождения реакции. Энергия активации. Кинетическая сущность катализа. Основные термины катализа: активность, избирательность и селективность.</p> <p>Комплексы переходных металлов. Особенности электронного строения переходных металлов. Способность к образованию связей. Классификация лигандов. Типы связей в металлокомплексах. Координация переходных металлов с олефинами, монооксидом углерода, фосфинами, аренами, и т. д. Реакционная способность координированных частиц. Влияние лигандов на активность и селективность металлокомплексного катализатора. транс-эффект, электронный параметр, стерический параметр. Способность к изменению степени окисления и координационного числа.</p> <p>Ключевые стадии в катализе. Окислительное присоединение и восстановительное элиминирование. Диссоциация</p>	Устный опрос

		<p>лигандов и лигандный обмен. Процесс внедрения, элиминирования, перегруппировки, реакции координированных лигандов.</p> <p>Понятие о каталитическом цикле. Основные стадии каталитического цикла. Создание координационной ненасыщенности. Правило «16 и 18 электронов»; координация реагентов. Реакция между координированными молекулами. Регенерация исходных комплексов. Системы с несколькими каталитическими циклами.</p>	
2	<p>Гидрирование алкенов на комплексах переходных металлов. Гидроформилирование алкенов.</p>	<p>Металлокомплексные катализаторы в промышленных процессах.</p> <p>Гидрирование. Гидрирование алкенов на комплексах переходных металлов на примере родиевого катализатора Уилкинсона. Механизм реакции. Экспериментальные данные, подтверждающие механизм реакции. Влияние фосфиновых лигандов на процесс гидрирования. Гидрирование активированных олефинов на ионах цианида кобальта. Гомолитический механизм присоединения. Гидросилилирование, гидроцианирование. Предполагаемые механизм этих реакций. Применение комплексов, содержащих <math>\pi</math>-связь металл-углерод, в органических синтезах. Гидроформилирование. Открытие, условия реакции и катализаторы. Реакция гидроформилирования на немодифицированных кобальтовых катализаторах. Механизм реакции. Распределение изомерных продуктов. Влияние электронных и стерических факторов. Роль давления в процессе гидроформилирования. Побочные продукты реакции. Технологическая схема процесса. Гидроформилирование на кобальт-карбонильных системах, модифицированных третичными фосфинами. Условия реакции, основные продукты, влияние строения и основности фосфиновых лигандов на активность и селективность реакции гидроформилирования. Изменение технологической схемы.</p> <p>Родиевые катализаторы. Особенности родиевых катализаторов по сравнению с кобальтовыми системами. Изменение условий реакции. Влияние концентрации фосфинового лиганда и давления в</p>	<p>Презентация</p>

		<p>системе на активность и селективность реакции гидроформилирования. Катализаторы на основе других переходных металлов.</p> <p>Карбонилирование (реакция Релле). Открытие, катализаторы, общая схема реакции. Карбонилирование этилена до пропионовой кислоты с использованием карбонила никеля. Условия проведения процесса. Механизм реакции. Возможные продукты реакции.</p>	
3	<p>Гомолитическое окисление алкенов. Эпоксидирование алкенов. Окисление алкенов на Pd/Cu-катализаторе («Вакер- процесс»).</p>	<p>Окисление. Гомолитическое и гетеролитическое окисление. Их особенности и различия. Цепной свободнорадикальный механизм автоокисления. Эпоксидирование алкенов. Механизм эпоксидирования с участием молибденсодержащего катализатора. Окисление алкенов на палладиево- медном катализаторе (Ваккер-процесс). Открытие, механизм окисления. Варианты промышленного использования. Получение винилацетата.</p>	<p>Устный опрос. Контрольная работа</p>
4	<p>Метатезис алкенов. Механизм реакции. Практическое применение реакции метатезиса. Изомеризация алкенов.</p>	<p>Метатезис. Открытие процесса метатезиса олефинов. Применение в промышленности. Каталитические системы для проведения метатезиса. Катализатор Граббса. Основные каталитические системы реакции метатезиса: оксиды и карбонилы Mo, W и Re, нанесенные на неорганические носители (MoO<sub>3</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); 2) катализаторы Циглера – Натты (чаще WCl<sub>6</sub>) в сочетании с органическими производными Al, Sn, Mg, Si. Условия проведения метатезиса. Механизм реакции. Практическое применение реакции метатезиса. Изомеризация алкенов. Цис-транс-изомеризация. Миграция двойных связей.</p>	<p>Устный опрос. Презентация</p>
5	<p>Димеризация, олигомеризация и полимеризация алкенов. Содимеризация этилена и бутадиена.</p>	<p>Димеризация, олигомеризация и полимеризация алкенов. Димеризация этилена на комплексах никеля. Механизм и продукты димеризации. Олигомеризация и полимеризация алкенов. Катализаторы Циглера-Натта. Полиэтилен. Полипропилен. Атактические, синдиотактические и изотактические полимеры. Реакции сопряженных диенов. Строение диеновых лигандов. Тенденция к образованию π-аллильных комплексов. Гидрирование диенов до моноолефи-</p>	<p>Устный опрос. Презентация</p>



		нов.	
6	Циклоолигомеризация алкенов и диенов. Циклотримеризация.	Олигомеризация диенов. Линейная димеризация на комплексах кобальта. Димеризация на системах, содержащих палладий (0). Содимеризация этилена и бутадиена. Циклоолигомеризация диенов. Циклоолигомеризация бутадиена. Работы Вилке. Циклотримеризация (ацетилен, бутадиена). Синтез циклододекатриен. Полимеризация диенов.	Устный опрос. Презентация
7	Каталитические превращения ароматических углеводородов.	Реакции ароматических углеводородов. Ареновые $\pi$ -комплексы. Гидрирование аренов. Гомогенное гидрирование. Катализаторы гидрирования. Мультиплетная теория катализа. Окисление ароматических соединений. Окисление бензола, изопропилбензола (получение фенола и ацетона). Окисление ароматических углеводородов в производстве карбоновых кислот. Понятие о реакциях кросс-сочетания. Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкенами – реакция Хека. Кросс-сочетание с использованием элементарноорганических соединений на основе магния (реакция Кумада-Корию), цинка (реакция Негиши), бора (реакция Сузуки), олова (реакция Стилле), кремния (реакция Хияма). Кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с алкинами – реакция Соногаширы. Палладий катализируемое аллилирование – реакция Цуджи-Троста, арилирование. Выбор оптимальных условий реакций (катализаторов, лигандов, оснований, растворителей).	Контрольная работа

**Разработчик рабочей программы:**

*Алешунин П.А., к.х.н., руководитель направления по разработке и производству химических субстанций ООО «Промомед ДМ».*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**РАСТВОРИТЕЛИ И ЭФФЕКТЫ СРЕДЫ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Формирование системы знаний, умений и навыков о растворах, о применении растворителей в органической химии, о влиянии растворителей на скорость и механизм химической реакции, о свойствах самих растворителей, а также их влиянии на спектральные свойства органического соединения.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Рассмотрение классификации растворителей, влияние растворителя на кислотно-основное взаимодействие, на конформационное равновесие, на скорость реакций, на спектры поглощения, флуоресценции, дисперсии кругового вращения и кругового дихроизма, инфракрасные спектры, дать студентам знания о взаимосвязи между различными параметрами полярности растворителей и их применения.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Металлокомплексный катализ в органической химии» является дисциплиной по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Органическая химия».

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучению дисциплине «Растворители и эффекты среды» предшествуют дисциплины, изученные на предыдущем курсе:

- Технология основного органического синтеза;
- Технология тонкого органического синтеза;
- Принципы и концепции современной органической химии;
- Сtereoхимия;
- Химия гетероциклических соединений;
- Современные методы исследования органических соединений;
- Теоретические основы органической химии;
- Методы синтеза органических соединений.

Изучение дисциплины «Растворители и эффекты среды» поможет студентам в выполнении выпускной квалификационной работы, так как знания, полученные при её изучении, позволяет учесть и прогнозировать влияние среды на строение и реакционную способность органических и элементарноорганических соединений различных классов. В частности, это может быть полезно при выборе растворителя для планируемой химической реакции.

Полученные при изучении вышеперечисленных дисциплин, знания позволяют лучше и на качественно новом уровне понять и в дальнейшем использовать знания о вли-

яние растворителей и эффектов среды на кислотно-основное взаимодействие, на конформационное равновесие, на скорость реакций, на спектры поглощения, флуоресценции, дисперсии кругового вращения, инфракрасные спектры и ЯМР спектры. Данный курс рассматривается на заключительном этапе обучения студентов направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Органическая химия» и способствует более глубокому усвоению современных достижений в органическом синтезе.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b>	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<p><b>Знать</b> классификацию растворителей, влияние растворителя на кислотно-основное взаимодействие, на конформационное равновесие, на скорость реакций, на спектры поглощения в УФ- и видимом диапазонах, флуоресценции, дисперсии кругового вращения и кругового дихроизма, инфракрасные спектры, спектры ЭПР, эффекты растворителей в спектроскопии ядерного магнитного резонанса, эмпирические параметры полярности растворителей, взаимосвязь между различными параметрами полярности растворителей и их применение.</p>
		<p><b>Уметь</b> подбирать растворитель для различных химических реакций, для спектроскопических исследований (УФ- и видимый диапазон, флуоресценция, дисперсия кругового вращения и круговой дихроизм, ИК, ЭПР, ЯМР); определять взаимосвязь между различными параметрами полярности растворителей и их эффектами среды.</p>

		<p><b>Владеть</b>  навыками экспериментальной работы в лаборатории органического синтеза, знаниями о классификации растворителей, о влиянии растворителя на кислотно-основное взаимодействие, на конформационное равновесие, на скорость реакций, на спектры поглощения в УФ- и видимом диапазонах, флуоресценции, дисперсии кругового вращения и кругового дихроизма, ИК, ЭПР, ЯМР, способами определения параметров растворителей.</p>
<b>ПК-2</b>	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<p><b>Знать</b>  теоретические основы, классификацию растворителей, правила эмпирические параметры полярности растворителей, взаимосвязь между различными параметрами полярности растворителей и их применение.</p>
		<p><b>Уметь</b>  использовать базовые знания в области естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин для анализа факторов, влияющих на скорость различных химических реакций, на спектры органического вещества (УФ- и видимый диапазон, флуоресценция, дисперсия кругового вращения и круговой дихроизм, ИК, ЭПР, ЯМР).</p>
		<p><b>Владеть</b>  теорией и практикой экспериментальной работы в лаборатории органического синтеза, знаниями о классификации растворителей, о влиянии растворителя на кислотно-основное взаимодействие, на конформационное равновесие, на скорость реакций, на спектры поглощения в УФ- и видимом диапазонах, флуоресценции, дисперсии кругового вращения и кругового дихроизма, ИК, ЭПР, ЯМР, способами определения параметров растворителей.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. В процессе изучения дисциплины «Растворители и эффекты среды» основным видом учебной деятельности являются практические занятия. На практических занятиях предусматриваются индивидуальные и групповые формы работы при решении задач, разбор теоретических вопросов дисциплины в форме эвристической беседы, решение комбинированных задач, выступлений с докладами, дискуссий, что способствует установлению связей между отдельными блоками дисциплины и целостному восприятию изучаемого материала. Самостоятельная работа студента предусматривает работу по поиску, систематизации и обобщению информации для последующего выступления с докладами в виде

презентаций и решения контрольных работ. Текущий и итоговой контроль приобретаемых знаний проводится с привлечением рейтинговой системы оценивания.

2. Выступления студентов с докладами.

3. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке к занятиям;
- подготовка к зачету.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4
1	Основные понятия. Классификация растворителей	Понятие о растворах. Растворитель. Растворенное вещество. Виды растворов. Особенности органических растворителей. Свойства, методы очистки и применение органических растворителей. Растворители для спектроскопии, проведения химических реакций, перекристаллизации, экстракции и разделения веществ, адсорбционной хроматографии, кислотно-основного титрования в неводных средах. Классификация растворителей на основе их химического строения, физических свойств, кислотно-основных свойств, специфических взаимодействий между растворителем и растворенным веществом. Классификация растворителей с использованием многомерного статистического анализа.	Устный опрос
2	Взаимодействия между растворенным веществом и растворителем	Растворы. Межмолекулярные взаимодействия. Ион-дипольные взаимодействия. Диполь-дипольные взаимодействия. Взаимодействия типа диполь-индуцированный диполь. Взаимодействия типа мгновенный диполь-индуцированный диполь. Водородные связи. Взаимодействия типа донор электронной пары/акцептор электронной пары (взаимодействия ДЭП/АЭП). Сольвофобные взаимодействия. Сольватация. Избирательная сольватация. Мицеллярная сольватация (солубилизация). Ионизация и диссоциация. Классификация растворителей. Классификация растворителей в соответствии с их химическим строением. Классификация растворителей в соответствии с их физическими свойствами. Классификация растворителей в соответствии с их кислотно-основными свойствами. Теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури. Теория	Устный опрос

		кислот и оснований Льюиса. Классификация растворителей на основе специфических взаимодействий между растворителем и растворенным веществом. Классификация растворителей с помощью многомерного статистического анализа. Влияние растворителей на положение гомогенного химического равновесия.	
3	Влияние растворителей на кислотно-основное, таутомерное и конформационное равновесие	Кислоты и основания Бренстеда в растворах. Кислотность и основность в газовой фазе. Влияние растворителей на таутомерное равновесие. Влияние растворителей на кето-енольное равновесие. Влияние растворителей на другие таутомерные равновесия. Влияние растворителей на другие равновесные превращения. Влияние растворителей на равновесие типа кислота Бренстеда — основание Бренстеда. Влияние растворителей на равновесие типа кислота Льюиса – основание Льюиса. Влияние растворителей на конформационное равновесие. Влияние растворителей на равновесие цис-транс – или (E) - (Z)-изомеризации. Влияние растворителей на равновесную валентную изомеризацию. Влияние растворителей на равновесия, связанные с переносом электрона. Влияние растворителей на скорость гомогенных химических реакций.	Устный опрос. Презентация
4	Скорость химической реакции в растворе и газовой фазе	Реакционная способность в газовой фазе. Влияние растворителей на скорость гомогенной химической реакции. Особенности протекания реакций в газовой фазе и в растворе. Качественные теоретические оценки влияния растворителя на скорость химической реакции. Правила Хьюза-Ингольда. Влияние растворителей на реакции с биполярным активированным комплексом; с изополярным активированным комплексом; со свободно-радикальным переходным состоянием. Границы применимости правил Хьюза-Ингольда. Теоретические количественные оценки влияния растворителя на скорость химической реакции: между нейтральными аполярными молекулами; нейтральными биполярными молекулами; нейтральными молекулами и ионами; между ионами.	Устный опрос. Презентация

		<p>Скорость реакций нуклеофильного замещения в растворе. Влияние специфической сольватации на скорость реакций нуклеофильного замещения. Оценка данного влияния с помощью коэффициентов активности переноса растворителей. Ускорение катализируемых основаниями реакций в биполярных апротонных растворителях. Влияние растворителей на механизм реакции.</p> <p>Жидкие кристаллы как реакционная среда. Эффекты «клетки» растворителя. Влияние внешнего давления и природы растворителя на скорость реакции. Изотопные эффекты растворителей.</p>	
5	Влияние растворителей на спектры веществ	<p>Влияние растворителей на спектры поглощения в УФ- и видимом диапазоне. Сольватохромные соединения. Теории влияния растворителей на спектры поглощения. Специфические эффекты растворителей. Влияние растворителей на спектры флуоресценции, дисперсии оптического вращения и кругового дихроизма, инфракрасные спектры, спектры ЭПР. Эффекты растворителей в спектроскопии ЯМР.</p>	Устный опрос. Презентация
6	Эмпирические параметры полярности растворителей	<p>Эмпирические параметры полярности растворителей. Линейные зависимости между энергиями Гиббса. Равновесные, кинетические, спектроскопические и другие эмпирические параметры полярности растворителя. Взаимосвязь между данными параметрами. Описание эффектов растворителей с помощью многопараметрических уравнений.</p>	Устный опрос. Презентация

**Разработчик рабочей программы:**

*Алешунин П.А., к.х.н., руководитель направления по разработке и производству химических субстанций ООО «Промомед ДМ».*

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЯМР СПЕКТРОСКОПИИ**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Ознакомление будущих магистров химии с современными методами ЯМР спектроскопии, а также возможностями использования данного физического метода анализа для решения исследовательских и прикладных задач, таких как: установление структуры, идентификация и определение чистоты органических соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Ознакомить будущих магистров химии с современным физическим методом анализа и исследования органических соединений, основой, возможностями и областями практического применения; сформировать умения интерпретировать данные, полученные с помощью ЯМР спектроскопии.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Современные методы ЯМР спектроскопии» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления 04.04.01 «Химия», профиль «Органическая химия».

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучению данной дисциплины предшествуют такие курсы как: «Теоретические основы органической химии», «Методы синтеза органических соединений», «Специальный практикум по органической химии», «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений», «Принципы и концепции современной органической химии», «Стереохимия», что позволяет сформировать четкую систему знаний о методах анализа и исследованиях органических соединений и на качественно новом уровне способствует восприятию современной картины мира. Данный курс проходит параллельно с научно-исследовательской работой и предшествует практикам: «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика», что позволяет использовать материал этой дисциплины при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>Результат освоения</b>
------------	---------------------	---------------------------



соответствующей компетенции по ФГОС	компетенций	(знать, уметь, владеть)
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– последовательность работы на ЯМР-спектрометре;</li> <li>– возможности и ограничения использования ЯМР-спектрометра для решения различных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять задачи, решаемые с помощью ЯМР-спектроскопии;</li> <li>– осуществлять исследование органических веществ с использованием современного ЯМР-спектрометра.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приборно-аналитическими навыками практической работы на ЯМР-спектрометре</li> </ul>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы физических методов исследования органических соединений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять программно-аппаратные комплексы в физических методах анализа.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специализированным программными средствами для обработки результатов при использовании физических методов анализа органических соединений;</li> <li>– представлениями о современном уровне развития спектральных методов исследования веществ и материалов и их приборно-измерительного оборудования.</li> </ul>

#### 4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы:

1. Лекции по основным разделам дисциплины. Лекционный материал должен быть направлен на решение проблемы, носящей принципиальный характер. При таком изложении материала студент сам активно участвует в установлении истины, что способствует выработке естественнонаучного мышления. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия.
2. Практические занятия. Практические занятия подразумевают рассмотрение основных принципов спектроскопии ЯМР, получению и анализу спектральных данных для различных классов органических соединений, выполнение лабораторных заданий. Это способствует превращению теоретических знаний-сведений в практические умения и навыки.

3. Выполнение контрольных работ.

4. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке домашних заданий, а также при выполнении индивидуальных контрольных работ;

- подготовка к зачету.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Понятие об импульсной ЯМР спектроскопии	Классический и импульсный ЯМР. Ограничения метода с непрерывной разверткой. Короткие и длинные импульсы. FID и спектр ЯМР. Преобразование Фурье. Лоренцева форма линии. Данные в частотном и временном представлении. Схема простейшего эксперимента ЯМР. Отношение сигнал/шум и накопление FID'a. Основные параметры одномерного эксперимента ЯМР. Задержка для релаксации, время накопления. Спектральное окно, число точек выборки. Естественное и цифровое разрешение. Магнитный момент ядра и вектор макроскопической намагниченности. Представление осциллирующего поля вращающимися векторами магнитных моментов. Вращающаяся система координат. Влияние импульса на вектор макроскопической намагниченности. Виды импульсов. Воздействие импульса на образец во вращающейся системе координат. Непопадание линии в резонанс. Детектирование нескольких линий одновременно. Влияние импульсов на заселенность спиновых состояний. Рассмотрение химического сдвига и КССВ в рамках формализма, связанного с векторами во вращающейся системе координат. Продольная и поперечная релаксация.	Опрос, решение задач
2.	Применение специальных техник в ЯМР эксперименте (ядерный эффект Оверхаузера, АРТ,	Метод инверсии-восстановления. Спиновое эхо и рефокусировка компонентов намагниченности. Особенности гомо- и гетероядерного спин-спинового взаимодей-	Опрос, решение задач, домашняя контрольная работа

	INEPT, DEPT)	ствия. Широкополосная протонная развязка в спектрах. Преимущества переноса поляризации. Селективный и неселективный перенос. Влияние гироманнитных отношений ядер. Кросс-релаксация и ядерный эффект Оверхаузера. Зависимость знака и величины NOE от структуры. Применение спектроскопии ядерного эффекта Оверхаузера для выявления пространственных контактов протонов. Разностные эксперименты. Установление положения заместителей и отнесение протонного спектра с помощью разностной спектроскопии NOE. Возможности экспериментов АРТ, INEPT, DEPT. Перенос поляризации и чувствительность.	
3.	Гомоядерные корреляционные ЯМР эксперименты (COSY, NOESY, ROESY, TOCSY)	Двумерная корреляционная спектроскопия. Гомоядерные спиновые корреляции. Перенос когерентности. Эксперимент COSY и его импульсная диаграмма. Двумерное преобразование Фурье. Примеры гомо- и гетероядерных спектров COSY. Информация, получаемая из этих экспериментов в структурных исследованиях. Отнесение протонного спектра по данным COSY. Селективное подавление спинового взаимодействия. Одномерные спектры двойного резонанса. Неполное подавление КССВ. Пример структурного исследования с помощью серии экспериментов двойного резонанса. Эксперименты NOESY и ROESY. Фаза сигналов в двумерных спектрах по наблюдению ЯЭО. Зависимость от частоты спектрометра. Пространственные корреляции и получаемая из них информация. Перенос намагниченности в NOESY. Разновидности эксперимента COSY: варьирование длины первого импульса, перенос когерентности, двухквантовый фильтр. Эксперимент TOCSY.	Опрос, решение задач, домашнее задание, аудиторная контрольная работа
4.	Гетероядерные и комбинированные корреляционные	Гетероядерные корреляции. Эксперименты HETCOR, HMQC, HSQC. Перенос когерентности, редакция и	Опрос, решение задач, аудиторная контрольная работа

	ЯМР эксперименты (HMQC, HSQC, HMBC)	<p>протонная развязка в HSQC.</p> <p>Сравнение HSQC и HMBC, информация, получаемая из этих экспериментов в одномерном и двумерном вариантах.</p> <p>Комбинированные корреляции (HSQC-TOCSY, HSQC-NOESY).</p> <p>Прямая корреляция по гетероядрам (INADEQUATE).</p>	
5	Практическая реализация различных ЯМР экспериментов	<p>Аналоговый и цифровой сигналы. Оцифровка сигнала ЯМР. Усиление в канале приема. Принципиальная схема спектрометра ЯМР. Управляющий компьютер и устройства ввода-вывода. Суперкон и его исполнение. Датчики ЯМР: виды, назначение. Понятие о необходимой скорости выборки, объеме памяти, разрядности данных. Критерий Найквиста. Отраженные сигналы и их фаза. Предназначение полосового фильтра. Действительная и мнимая части Фурье-образа. Фаза сигналов. Квадратурное детектирование. Понятие о фазовых циклах. Стабилизация условий резонанса в пространстве и во времени. Шиммирующие катушки. Дейтериевая стабилизация (LOCK). Критерии оценки разрешения: по опорному сигналу, по FID, по форме линии. Типичные ошибки шиммирования. Приготовление образца и выбор растворителя. Влияние размера ампулы, вязкости, концентрации. Распространенные в ЯМР растворители и их свойства. Подавление нежелательных пиков в одно- и двумерной спектроскопии. Декаплер и его аппаратная реализация. Распространенные программы для работы со спектрами ЯМР: Delta, ACDLabs. Схема структурного исследования с помощью спектроскопии ЯМР.</p>	Опрос, решение задач

*Алешунин П.А., к.х.н., руководитель направления по разработке и производству химических субстанций ООО «Промомед ДМ».*

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**по направлению подготовки**  
**04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель**

Ознакомление будущих магистров химии с методами оптической спектроскопии органических соединений, спецификой оптических свойств органических соединений и их зависимостью от электронного строения соединений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Ознакомить будущих магистров химии с теорией и практикой основных методов оптической спектроскопии. При этом особое внимание уделяется использованию оптической спектроскопии для анализа органических соединений. Одним из критериев отбора материала для формирования данной программы служили широта применения и перспективы данных методов для современной аналитической практики органических веществ, в том числе лекарственных препаратов. В рамках данного курса студенты изучат методы качественного и количественного анализа с использованием УФ спектроскопии, спектрально-люминесцентной спектроскопии, спектроскопии видимой области.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Дисциплина «Оптическая спектроскопия органических соединений» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления 04.04.01 «Химия», профиль «Органическая химия».

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Изучению данной дисциплины предшествуют такие курсы как: «Теоретические основы органической химии», «Методы синтеза органических соединений», «Специальный практикум по органической химии», «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений», «Принципы и концепции современной органической химии», «Стереохимия», что позволяет сформировать четкую систему знаний о методах анализа и исследованиях органических соединений и на качественно новом уровне способствует восприятию современной картины мира. Данный курс проходит параллельно с научно-исследовательской работой и предшествует практикам: «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика», что позволяет использовать материал этой дисциплины при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– последовательность работы на УФ спектрометре, спектрофлуориметре, спектрофотометре;</li><li>– возможности и ограничения использования УФ спектрометра, спектрофлуориметра и спектрофотометра для решения различных задач.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– выделять задачи, решаемые с помощью УФ спектрометрии, спектрофлуориметрии;</li><li>– осуществлять исследование органических веществ с использованием УФ спектрометра, спектрофлуориметра, спектрофотометра.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– приборно-аналитическими навыками практической работы на УФ спектрометре, спектрофлуориметре, спектрофотометре.</li></ul>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основы физических методов исследования органических соединений.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять программно-аппаратные комплексы в физических методах анализа.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– специализированным программными средствами для обработки результатов при использовании физических методов анализа органических соединений;</li><li>– представлениями о современном уровне развития спектральных методов исследования веществ и материалов и их приборно-измерительного оборудования.</li></ul>

#### 4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины осуществляется с использованием следующих видов учебной работы:

1. Лекции по основным разделам дисциплины. Лекционный материал должен быть направлен на решение проблемы, носящей принципиальный характер. При таком изложе-

нии материала студент сам активно участвует в установлении истины, что способствует выработке естественнонаучного мышления. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия.

2. Практические занятия. Практические занятия подразумевают рассмотрение основных принципов оптической спектроскопии, получению и анализу спектральных данных для различных классов органических соединений, выполнение лабораторных заданий. Это способствует превращению теоретических знаний-сведений в практические умения и навыки.

3. Выполнение контрольных работ.

4. Самостоятельная работа студентов:

- изучение разделов содержания дисциплины при подготовке домашних заданий, а также при выполнении индивидуальных контрольных работ;
- подготовка к зачету.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Основные характеристики электромагнитного излучения. Спектроскопические методы анализа.	Общая классификация спектроскопических методов. Электромагнитный спектр. Характеристики оптического излучения. Энергетическая характеристика участков электромагнитного спектра, используемых в различных спектроскопических методах. Параметры, характеризующие оптическое излучение: длина волны, частота, интенсивность и т.д. Происхождение спектров поглощения и испускания. Диаграмма энергетических уровней атома и молекулы.	Опрос, решение задач
2.	Спектрофотометрия	Законы поглощения электромагнитного излучения. Основной закон поглощения, закон аддитивности оптических плотностей. Причины отклонений от основного закона поглощения. Условия регистрации электронных спектров поглощения молекул. Анализ многокомпонентных систем. Определение числа компонентов. Использование координат изобестических точек и точек экстремумов при анализе спектральных кривых. Простейшие тесты для определения числа компонен-	Опрос, решение задач, домашняя контрольная работа

		<p>тов (одно- и двухкомпонентные системы). Определение числа компонентов по рангу матрицы оптических плотностей. Определенные и переопределенные системы уравнений Фирордта. Выбор аналитических длин волн. Определение коэффициентов поглощения.</p> <p>Селективное определение одного компонента в многокомпонентной системе. Методы, не учитывающие поглощение посторонних компонентов. Методы, предполагающие линейную зависимость поглощения посторонних компонентов от длины волны. Методы, учитывающие нелинейный характер поглощения посторонних компонентов от длины волны. Методы, требующие предварительного выделения посторонних компонентов.</p> <p>Производная абсорбционная молекулярная спектроскопия. Основные особенности производных спектров.</p>	
3.	УФ спектроскопия	<p>Основы метода электронной спектроскопии. Достоинства и ограничения метода. Закон Бугера – Ламберта – Бера.</p> <p>Области электронной спектроскопии. Волновые и энергетические характеристики.</p> <p>Правила отбора в электронной спектроскопии и нарушение запрета.</p> <p>Классификация и отнесение электронных переходов.</p> <p>Способы изображения электронных спектров. Интенсивность полос.</p> <p>Взаимосвязь УФ спектров со структурой органических молекул. Хромофоры и ауксохромы.</p> <p>Влияние сопряжения и пространственных эффектов на положение и интенсивность полос поглощения.</p> <p>Специфика электронных спектров поглощения различных классов органических соединений.</p> <p>Эмпирические правила расчета</p>	Опрос, решение задач, домашнее задание, аудиторная контрольная работа



		<p>положения абсорбционного максимума полосы поглощения.</p> <p>Использование метода УФ спектроскопии в химических исследованиях. Применяемая аппаратура.</p> <p>Приготовление образцов для анализа, растворители используемые для УФ и видимой спектроскопии.</p>	
4.	Спектрофлуориметрия	<p>Основы флуориметрии.</p> <p>Флуориметрия как метод спектрального анализа и диагностики сложных органических соединений. Достоинства и недостатки.</p> <p>Флуориметрия - один из самых чувствительных методов оптической спектроскопии.</p> <p>Отличие флуориметрии и спектрофлуориметрии. Под первым методом понимают количественный анализ при фиксированной длине волны возбуждающего излучения. Второй метод предполагает сканирование как по длине волны возбуждения, так и по длине волны флуоресценции.</p> <p>Приборы. Принцип работы. Флуориметры (приборы, которые на канале возбуждения и/или флуоресценции имеют простой светофильтр) и спектрофлуориметры (приборы со сканирующими монохроматорами в обоих каналах).</p>	Опрос, решение задач, аудиторная контрольная работа

*Алешунин П.А., к.х.н., руководитель направления по разработке и производству химических субстанций ООО «Промомед ДМ».*

**Аннотация  
рабочей программы  
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

#### **1.1. Цели практики:**

- Углубление и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении химических дисциплин;
- Формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований;
- Получение и применения новых умений и навыков для решения актуальных задач химии.
- 

#### **1.2. Задачи практики:**

- Формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- Формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- Осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя.

### **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

#### **2.1. Часть ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом направления 04.04.01 «Химия», профиль «Органическая химия» практика реализуется в течении 1 семестра в рамках вариативной части Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

#### **2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП ВО**

Для успешного прохождения практики необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Теоретические основы органической химии», «Методы синтеза органических соединений».

Учебная практика закладывает практические основы для изучения таких дисциплин, как: «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений». Полученные компетенции практического характера в период проведения практики являются необходимыми для прохождения других видов практик.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Процесс прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код соответствующей компетенции по</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
---	---------------------------------	---

ФГОС ВО		
<p><b>ОК-3</b></p>	<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы анализа; современные проблемы органической химии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками поиска оптимального подхода к решению практических экспериментальных вопросов; способами поиска научной информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями.</p>
<p><b>ОПК-1</b></p>	<p>Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные этапы и закономерности развития химической науки (органической химии), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания; химию биологически активных органических веществ; основы техники безопасной при работе в лаборатории органического синтеза.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки</p>

		<p>для моделирования и прогнозирования физико-химических свойств широкого круга органических веществ; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа органических соединений, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; устойчивыми навыками экспериментальной работы, физико-химическим инструментарием, необходимым для анализа органических соединений.</p>
<p><b>ОПК-2</b></p>	<p>Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>Знать:</b> возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p><b>Уметь:</b> создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения</p>

<p><b>ОПК-3</b></p>	<p>Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p><b>Знать:</b>  -инструкции по техники безопасности, действующие стандарты предприятия, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации;  - правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования лаборатории органического синтеза;  - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности.</p> <p><b>Уметь:</b>  -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.</p> <p><b>Владеть:</b>  -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.</p>
<p><b>ПК-1</b></p>	<p>Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p><b>Знать:</b>  Перспективные направления исследований в органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b>  Проводить анализ научной литературы, ставить задачи для научного исследования в области органического синтеза. делать оптимальный выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками составления плана научного исследования от формулирования научной проблеме до её решения, первичными навыками составления текста для научной публикации.</p>
<p><b>ПК-2</b></p>	<p>Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p><b>Знать:</b>  теорию и практику в избранной области органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p><b>Уметь:</b>  работать в избранной области органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p><b>Владеть:</b>  теорией и навыками практической работы в избранной области</p>

		органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической экспериментальной работы; методами сопоставления результатов исследования и их интерпретацией).
<b>ПК-3</b>	Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p><b>Знать:</b> принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b> работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области органического синтеза, выбирать оптимальную методику синтеза; устанавливать и подтверждать структуру органического соединения; делать оптимальный выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора оптимального метода исследования органических соединений; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава и строения органических соединений; всеми видами научного общения.</p>
<b>ПК-4</b>	Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p><b>Знать</b> особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций в области химии; формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований.</p>

		<p><b>Владеть:</b>  навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю органическая химия; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).</p>
<b>ПК-7</b>	<p>владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p><b>Знать:</b>  основное содержание традиционных и новых разделов химии; основные методы оценки качества подготовки студентов; основные психолого-педагогические принципы обучения.</p> <p><b>Уметь:</b>  отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками проведения лабораторно-практических занятий; навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

**Установочная лекция** (проводится на установочной конференции).

**Ознакомительная лекция** (проводится в лабораториях института физики и химии).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями (проводятся непосредственно в подразделениях организации).

**Практическое занятие** с демонстрацией методов научных исследований на базе прохождения практики.

**Практическое занятие** с участием студентов в ознакомлении с результатами научных исследований сотрудников и студентов лаборатории прохождения практики.

**Практическое занятие** с участием студентов в применении методов научных исследований на базе прохождения практики.

**Практическое занятие** с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.

**Консультации** по полученным видам заданий (по общему-дается на установочной конференции руководителем от университета, по индивидуальному в подразделении - руководителем от организации), по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по практике, по подготовке доклада на конференцию.

**Самостоятельная работа студента (СРС)** заключается в проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника практики, составление отчета, подготовки доклада на конференцию.

**Итоговая конференция** проводится после окончания практики и предоставления всеми студентами проверенных отчетов по практике в форме публичного выступления в виде доклада о результатах прохождения практики. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя по практике к конференции не допускаются

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ
	<b>Подготовительный этап</b>
1.	Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения практики. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения практики. Распределение студентов по лабораториям кафедры органической химии и базовым предприятиям. Выдача задания на практику. Консультация по выданному заданию.
	<b>Этап прохождения практики</b>
2.	Инструктаж по технике безопасности
3.	Изучение стандартов оформления научно-технической документации
4.	Ознакомление с организацией проведения научно-исследовательских работ в научно-исследовательской лаборатории.
5.	Изучение тематики проведения научно-исследовательской работы.
6.	Ознакомление и освоение методов проведения научных исследований.
7.	Ознакомление с лабораторным и контрольно-измерительным оборудованием
8.	Участие под руководством инженера или научного руководителя в планировании научного эксперимента
9.	Участие под руководством инженера или научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
10.	Выполнение заданий руководителя практики от организации
11.	Анализ результатов проведенного научного эксперимента
	<b>Итоговый этап</b>
12.	Составление отчета по практике
13.	Итоговая конференция

**Разработчик рабочей программы:**

*Вакаева С.С., к.х.н., доцент кафедры органической химии.*



**Аннотация  
рабочей программы  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

#### **1.1. Цели практики:**

- Приобретение умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки и подготовки к будущей профессиональной деятельности;
- Систематизация, расширения и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков студентов;
- Приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

#### **1.2. Задачи практики:**

- Формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- Формирование у студентов-магистрантов научного мышления и подготовка их к активной творческой научно-исследовательской работе в области органического синтеза, исследования органических соединений, а также разработке процессов внедрения в практику;
- Формирование способности к анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации по теме исследований

### **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

#### **2.1. Часть ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом направления подготовки 04.04.01. «Химия», профиль «Органическая химия» практика реализуется в течении 4 семестра в рамках вариативной части Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР).

#### **2.2. Взаимосвязь практики с другими дисциплинами ОПОП ВО**

Для успешного прохождения практики необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин и модулей: «Теоретические основы органической химии», «Методы синтеза органических соединений», «Специальный практикум по органической химии», «Химия гетероциклических соединений», «Современные методы исследования органических соединений», «QSAR (Поиск количественных соотношений структура и свойство)», «Стереохимия», «Технология основного органического синтеза», «Технология тонкого органического синтеза».

Полученные компетенции практического характера в период проведения практики являются необходимыми для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности направлен на формирование следующих компетенций:

Код соответствующей компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы анализа органических соединений; современные проблемы органической химии и способы их решения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные этапы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками поиска оптимального подхода к синтезу органических соединений; способами поиска научной информации в области органической химии, с учетом структурного поиска.</li> </ul>
ОПК-1	Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные этапы и закономерности развития химической науки (органической химии и органического синтеза), понимать объективную необходимости возникновения новых направлений в химической науке, особенно на стыке наук о жизни (биология, биохимия, медицина), наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов органической химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке</li> </ul>

		<p>химиков.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогнозирования биологической активности органических соединений; использовать полученные знания, умения и навыки для установления строения, структуры и состава вновь полученных органических соединений; производить целенаправленный выбор литературных источников по органическому синтезу.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями принципов работы современного оборудования; физико-химическим инструментарием, необходимым для продуктивной научно-исследовательской работы в лабораториях органического синтеза.</p>
ОПК-2	<p>Владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>Знать:</b> возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области</p>

		<p>использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения.</p>
<b>ОПК-3</b>	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p><b>Знать:</b> -инструкции по технике безопасности, действующие стандарты, технические условия, положения по оформлению соответствующей документации; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования предприятия (базы прохождения практики); - вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> -применять основные положения, предъявляемые к организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками организации работы в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда</p>
<b>ОПК-4</b>	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов; особенности профильного текста на английском и русском языках; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы.</p> <p><b>Уметь:</b> понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач на английском языке; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями; находить правильные лексические и грамматические эквиваленты в русском и английском</p>

		<p>языках при переводе профильных текстов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы на английском языке; навыками взаимодействия со специалистами смежных профилей на английском языке; навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов.</p>
<b>ОПК-5</b>	<p>Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере. Проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>самостоятельно вести деловую беседу; работать в научном коллективе; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности. Организовывать и управлять деятельностью научных коллективов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия стран; – улучшенными навыками понимания устной и письменной речи; способами организации и управления деятельностью научных коллективов; навыками работы на современных приборах и лабораторных установках.</p>
<b>ПК-1</b>	<p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной органической химии (синтез и применение новых органических соединений), химия жизненных процессов, химия и экология и другие); особенности синтеза биологически активных органических соединений, взаимосвязь структура –</p>

		<p>свойство; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства их строения; давать рекомендации на основании проведенных исследований; производить целенаправленный выбор литературных источников; моделирование в рамках методов QSAR; классифицировать механизмы органических реакций.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>современными технологиями получения органических соединений; физико-химическим инструментарием, необходимым для определения структуры, строения и состава химических соединений; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных результатов; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
<b>ПК-2</b>	Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p><b>Знать:</b></p> <p>теорию и практику в избранной области органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>работать в избранной области органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теорией и навыками практической работы в избранной области органической химии (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической экспериментальной работы; методами сопоставления результатов исследования и их интерпретацией).</p>
<b>ПК-3</b>	Готовность использовать современную аппаратуру	<p><b>Знать:</b></p> <p>принципы работы на современной</p>

	<p>при проведении научных исследований</p>	<p>научной аппаратуре при проведении научных исследований по органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b>  работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области органической химии и органического синтеза; делать оптимальный выбор методик синтеза и методов анализа при проведении научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками выбора оптимального метода исследования органических соединений в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, свойств органических соединений (традиционными и новейшими методами: ЯМР, ИК, масс-спектрометрия, прикладная рентгенография и т.д.).</p>
<p><b>ПК-4</b></p>	<p>Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p><b>Знать</b>  особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций; формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p><b>Уметь:</b>  представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками работы с научно-техническими текстами на английском языке по направлению химия и профилю органическая химия;</p>

		навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).
<b>ПК-7</b>	Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p><b>Знать:</b> виды научной литературы с целью выбора направления исследования, основное содержание традиционных и новых разделов химии; основные методы оценки качества подготовки студентов; основные психолого-педагогические принципы обучения.</p> <p><b>Уметь:</b> отбирать материал разделов химии для различных учебных занятий; организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; руководство выполнением ВКР бакалавров, планировать различные виды образовательной деятельности в рамках графика учебного процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения лабораторно-практических занятий; навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.</p>

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в процессе освоения студентами необходимых компетенций, состоят из следующих видов занятий.

**Установочная лекция** (проводится на установочной конференции).

**Ознакомительная лекция** (проводится в лабораториях института физики и химии).

Различные виды практических занятий в соответствии со спецификой подразделения организации и осваиваемыми компетенциями (проводятся непосредственно в подразделениях организации).

**Практическое занятие** с демонстрацией методов научных исследований на базе прохождения практики.

**Практическое занятие** с участием студентов в ознакомлении с литературными источниками, отражающими результаты научных исследований в выбранной области.

**Практическое занятие** с участием студентов в планировании и проведении научного исследования на базе прохождения практики.

**Практическое занятие** с участием студентов в составлении отчетов и оформлении другой документации по проведенным научным исследованиям и другим видам работ.



**Консультации** по полученным видам заданий (по общему - дается на установочной конференции руководителем от университета, по индивидуальному в подразделении - руководителем от организации), по рейтинг-плану, по ведению дневника, по составлению отчета по практике, по подготовке доклада на конференцию.

**Самостоятельная работа студента (СРС)** заключается в проведение самостоятельной подготовки к практическим занятиям, участие в проведении научно-исследовательской работы, ведение дневника практики, составление отчета, подготовки доклада на конференцию.

**Итоговая конференция** проводится после окончания практики и предоставления всеми студентами проверенных отчетов по практике в форме публичного выступления в виде доклада о результатах прохождении практики. Студенты, не подготовившие отчет, либо не имеющие отзыва руководителя по практике к конференции не допускаются.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ
	<b>Подготовительный этап</b>
14.	Ознакомление с целями, задачами и этапами прохождения практики. Предоставление студентам рейтинг-плана прохождения практики. Распределение студентов по организациям-базам практики. Выдача задания на практику. Консультация по выданному заданию.
	<b>Этап прохождения практики</b>
15.	Инструктаж по технике безопасности
16.	Изучение стандартов оформления научно-технической документации
17.	Изучение правил, методов исследования и проведения научно-исследовательских работ
18.	Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере
19.	Изучение литературных источников по теме научного исследования
20.	Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных
21.	Изучение физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
22.	Участие под руководством научного руководителя в планировании научного эксперимента
23.	Участие под руководством научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
24.	Выполнение заданий руководителя
25.	Анализ результатов проведенного научного эксперимента
	<b>Итоговый этап</b>
26.	Составление отчета по практике
27.	Итоговая конференция

**Разработчик рабочей программы:**

*Семенов А.В., к.х.н. доцент кафедры органической химии.*

**Аннотация  
рабочей программы производственной практики  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **1 Цели и задачи практики**

**Цель прохождения производственной практики (Научно-исследовательская работа)** – закрепление полученных ранее умений и навыков, закрепление основных навыков работы в области органической химии.

**Задачи практики:**

- приобрести навыки целенаправленного сбора литературы и умения анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по заданной теме, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- научиться реализовывать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования или создания новых методик;
- освоить способы обработки полученных результатов и анализа их с учетом имеющихся литературных данных;
- овладеть представлением итогов выполненной работы в виде отчетов, докладов на симпозиумах и научных публикаций с использованием современных возможностей информатики;
- приобрести навыки организации научных исследований и управления научным коллективом.

### **2 Место практики в структуре ОПОП**

Научно-исследовательская работа является составной частью образовательного процесса. Студенты выполняют научно-исследовательскую работу во 2 и 3 семестрах. Научно-исследовательская работа входит в вариативную часть Блока 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки «Химия».

### **3 Требования к результатам прохождения практики**

Процесс прохождения научно-исследовательской работы направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код соответствующей компетенции по ФГОС</b>	<b>Наименование компетенций</b>	<b>Результат освоения (знать, уметь, владеть)</b>
<b>ОК-3</b>	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	<b>Знать:</b> – основные принципы самоорганизации и образования самореализации с учетом современных компьютерных технологий; – современные методы анализа органических соединений; современные проблемы органической химии и способы их решения.

		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать творческий потенциал при решении профессиональных задач;</li> <li>- ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях;</li> <li>моделировать основные этапы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных;</li> <li>формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала при решении профессиональных задач;</li> <li>– навыками поиска оптимального подхода к синтезу органических соединений;</li> <li>способами поиска научной информации в области органической химии, с учетом структурного поиска.</li> </ul>
<b>ОПК-1</b>	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы традиционных разделов химии (неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать традиционные разделы химии при решении научных проблем, развивать теоретические основы традиционных разделов химии при обсуждении результатов исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<b>ОПК-2</b>	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные компьютерные технологии, в первую очередь пакеты химических программ, обработку результатов научных исследований с применением компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить сбор научной информации по выполняемому эксперименту, обрабатывать результаты эксперимента с использованием компьютерных программ, хранить научную информацию и передавать ее с использованием компьютерных технологий.</li> </ul>

	передаче научной информации.	<b>Владеть:</b> – современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.
<b>ОПК-3</b>	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	<b>Знать:</b> – правила работы в химических лабораториях с соблюдением норм техники безопасности. <b>Уметь:</b> – использовать знания по технике безопасности при работе с химическими веществами в лабораторных условиях. <b>Владеть:</b> – способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных условиях.
<b>ОПК-4</b>	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, иметь представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке. <b>Уметь:</b> – анализировать языковой материал текстов на русском языке в нормативном аспекте и вносить необходимые исправления нормативного характера, производить редакторскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском языке. <b>Владеть:</b> – навыками создания на русском языке письменных и устных текстов научного и официально делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности, владеть иностранным языком на уровне В1.
<b>ОПК-5</b>	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и	<b>Знать:</b> – методы руководства коллективом в сфере профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> – толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. <b>Владеть:</b> – опытом реализации руководства коллективом в сфере профессиональной деятельности.

	культурные различия	
<b>ПК-1</b>	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<p><b>Знать:</b> – методы получения, идентификации и исследования свойств органических веществ.</p> <p><b>Уметь:</b> – проводить многостадийный синтез, выбирать методы анализа веществ, проводить стандартные измерения, уметь обрабатывать результаты эксперимента.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.</p>
<b>ПК-2</b>	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<p><b>Знать:</b> – теоретические (химические, физико-химические) и практические основы процессов органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b> – сравнивать эффективность различных способов и методов, применяемых в органической химии.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками практической работы в области органической химии.</p>
<b>ПК-3</b>	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	<p><b>Знать:</b> – принципы работы современной аппаратуры, в том числе, имеющейся на кафедре органической химии.</p> <p><b>Уметь:</b> – работать на современной аппаратуре при проведении исследований (различные спектрометры, хроматографы и др.).</p> <p><b>Владеть:</b> – готовностью использовать современную профессиональных умений и аппаратуру при проведении научных исследований с расшифровкой полученных данных.</p>
<b>ПК-4</b>	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады,	<p><b>Знать:</b> – нормативные документы и правила оформления и представления научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати), отчетов (к лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик), магистерской диссертации.</p> <p><b>Уметь:</b> – составлять и оформлять отчеты (к</p>

	рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик, по результатам НИР), научные публикации (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати), вести дискуссию при публичной защите отчетов по результатам практик, НИР, предзащите и защите магистерской диссертации.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов (к лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик, по результатам НИР), предзащиты и защиты магистерской диссертации и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).</p>
--	---	--

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (НИР)

Научно-исследовательская работа проводится по следующему плану.

№ п/п	Виды работ
	<b>Подготовительный этап</b>
1.	Ознакомление с целями, задачами и этапами выполнения научно-исследовательской работы. Предоставление студентам рейтинг-плана выполнения научно-исследовательской работы. Выдача задания на научно-исследовательскую работу. Консультация по выданному заданию.
	<b>Этап выполнения научно-исследовательской работы</b>
2.	Инструктаж по технике безопасности
3.	Изучение научной литературы по теме исследования
4.	Ознакомление с организацией проведения научно-исследовательских работ в научно-исследовательской лаборатории.
5.	Изучение тематики проведения научно-исследовательской работы.
6.	Ознакомление и освоение методов проведения научных исследований.
7.	Ознакомление с лабораторным и контрольно-измерительным оборудованием
8.	Участие под руководством инженера или научного руководителя в планировании научного эксперимента
9.	Участие под руководством инженера или научного руководителя в проведении научно-исследовательской работы
10.	Выполнение заданий руководителя научно-исследовательской работы
11.	Анализ результатов проведенного научного эксперимента и их интерпретация
	<b>Итоговый этап</b>
12.	Составление отчета по научно-исследовательской работе
13.	Итоговая конференция

#### Разработчик рабочей программы:

Буртасов А.А., к.х.н., доцент кафедры органической химии.

**Аннотация  
рабочей программы производственной практики  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**по направлению подготовки  
04.04.01 ХИМИЯ**

**профиль ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1 Цель практики** – расширение и закрепление приобретенных компетенций в области органической химии и смежных с ней областях в процессе разработки темы выпускной квалификационной работы (ВКР) и её выполнения.

**1.2 Задачи практики** – сформировать понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии и освоенных дисциплин, определяющих область профессиональной деятельности;

- ориентация на профессиональное мастерство и творческое развитие профессии;
- умение использовать современные методы экспериментального творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- умение на научной основе организовать свой труд и владеть современными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- приобретение навыков безопасного обращения с химическими материалами, оценки возможных рисков;
- важной задачей преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы как завершающего этапа профессиональной подготовки.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

### **2.1 Часть ОПОП**

Производственная практика «Преддипломная практика» входит в Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР). Данная практика проводится в течение 4-го семестра на втором году обучения в магистратуре и основана на базовых знаниях, полученных при освоении ООП ВО магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

### **2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП**

Для успешного прохождения преддипломной практики студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками в области органической химии, а также знаниями, умениями и навыками, полученными в результате выполнения «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» и НИР.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знать:</b> основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности; основные социально значимые проблемы; методы разных научных направлений и подходов; методы анализу и синтез.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основы философских знаний для оценивания и анализа различных явлений и фактов; формировать свою мировоззренческую позицию в обществе, совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально-практической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.</p>
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Знать:</b> методы и принципы формирования новых подходов для руководства коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; основы социальной психологии.</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать аргументы, ориентироваться в методах ведения дискуссии и полемики, разрешения конфликтов; совершенствовать профессиональные качества руководителя, необходимые для выполнения профессиональных обязанностей и активного общения с коллегами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками, необходимыми для активного общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности и руководства коллективом; навыками</p>



		публичного выступления; навыками анализа и логического мышления.
<b>ОК-3</b>	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	<p><b>Знать:</b> основные принципы самоорганизации и образования самореализации с учетом современных компьютерных технологий; современные методы анализа органических соединений; современные проблемы органической химии и способы их решения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать творческий потенциал при решении профессиональных задач; ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные этапы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала при решении профессиональных задач; – навыками поиска оптимального подхода к синтезу органических соединений; способами поиска научной информации в области органической химии, с учетом структурного поиска.</p>
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.	<p><b>Знать:</b> основы теории фундаментальных разделов химии и способы их применения для решения конкретных теоретических и практических задач;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить целенаправленный сбор и анализ научной литературы по предложенной руководителем теме исследования, используя традиционные и новые информационные технологии (специализированные периодические издания, поиск в сети Интернет и др.), осуществлять подготовку и проведение эксперимента по известным методикам, обрабатывать результаты эксперимента, подготовить отчет о выполненной работе;</p> <p><b>Владеть:</b></p>

		<p>методологией планирования эксперимента с целью выбора методов изучения и методик анализа, методами проведения и обработки результатов эксперимента в области химии.</p>
<p><b>ОПК-2</b></p>	<p>Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– новейшие достижения в области информационных технологий;</li> <li>– типовые программные продукты, ориентированные на решение химических задач с полными и неполными (ситуационный анализ) условиями;</li> <li>– системы сбора, обработки и хранения информации о химических веществах, реакциях;</li> <li>– правила представления полученных результатов в виде отчетов, основы делового общения и правила проведения научных дискуссий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современные компьютерные технологии, при обработке результатов экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований;</li> <li>– самостоятельно изучать теоретический материал по заданной теме, применять знание иностранного языка в работе с информацией по дисциплине, пользоваться инструкциями к пакетам прикладных программ, представлять полученные результаты в виде отчетов, принимать участие в научных дискуссиях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками, позволяющими использовать сеть Internet при решении научных задач в области органической химии;</li> <li>– методами поиска из различных источников необходимой информации, включая иностранную, методами анализа, классификации, сравнения, обобщения найденных теоретических и экспериментальных данных;</li> <li>– пониманием принципов работы и умениями работать с современными пакетами прикладных программ при проведении научных исследований;</li> <li>– навыками составления отчетов на</li> </ul>

		основании полученных результатов и представление их в виде презентаций.
<b>ОПК-3</b>	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	<b>Знать:</b> правила безопасной работы с органическими реагентами, меры первой помощи при форс-мажорах в лаборатории органического синтеза. <b>Уметь:</b> правильно подбирать установку для синтеза с учетом правил техники безопасности. <b>Владеть:</b> навыками работы с реактивами и оборудованием в лаборатории органического синтеза.
<b>ОПК-4</b>	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современную терминологию, используемую в органической химии, основные термины, обозначающие механизмы реакций, сокращения. <b>Уметь:</b> Читать современную литературу как государственном языке Российской Федерации, так и иностранном языке. <b>Владеть:</b> Современной терминологией органической химии, основными терминами, сокращенными обозначениями.
<b>ОПК-5</b>	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> принципы управления современной образовательной и научной организацией, способы распределения обязанностей и ответственности на основе принципа делегирования; содержание основных управленческих функций и стили руководства организацией; способы эффективного управления для организации групповой работы и формирования принципов командной работы. <b>Уметь:</b> анализировать взаимосвязи между функциональными звеньями организационной структуры управления; оценивать эффективность действующих систем управления в организациях; применять основные теории мотивации для решения управленческих задач и контролировать процесс выполнения

		<p>управленческих решений в организациях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами управления, навыками проведения совещаний для решения важных стратегических и управленческих решений; способами эффективной организации труда персонала и современными технологиями мотивации персонала; навыками принятия управленческих решений и организации их реализации; навыками эффективного руководства для организации командной работы и для выработки ответственности у работников для качественного выполнения управленческих решений принятые руководством предприятий.</p>
<b>ПК-1</b>	<p>способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы получения, идентификации и исследования свойств органических веществ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить многостадийный синтез, выбирать методы анализа веществ, проводить стандартные измерения, уметь обрабатывать результаты эксперимента.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	<p>владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические (химические, физико-химические) и практические основы процессов органической химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать эффективность различных способов и методов, применяемых в органической химии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками практической работы в области органической химии.</li> </ul>
<b>ПК-3</b>	<p>готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы работы современной аппаратуры, в том числе, имеющейся на кафедре органической химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать на современной аппаратуре при проведении исследований (различные спектрометры, хроматографы и др.), расшифровывать спектральные данные (ЯМР спектры, ИК спектры, УФ-</li> </ul>

		<p>спектры).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовностью использовать современную профессиональных умений и аппаратуру при проведении научных исследований с расшифровкой полученных данных.</li> </ul>
<b>ПК-4</b>	<p>способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативные документы и правила оформления и представления научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати), отчетов (к лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик), магистерской диссертации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и оформлять отчеты (к лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик, по результатам НИР), научные публикации (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати), вести дискуссию при публичной защите отчетов по результатам практик, НИР, предзащите и защите магистерской диссертации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов (к лабораторным работам, по результатам учебной и производственной практик, по результатам НИР), предзащиты и защиты магистерской диссертации и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).</li> </ul>
<b>ПК-7</b>	<p>владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основное содержание традиционных и новых разделов химии; основные методы оценки качества подготовки студентов; основные психолого-педагогические принципы обучения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>отбирать материал традиционных и новых разделов химии для различных учебных занятий; организовывать аудиторную и самостоятельную работу студентов; планировать различные виды образовательной деятельности в рамках</p>

		<p>графика учебного процесса.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками проведения лабораторно-практических занятий; навыками подготовки индивидуальных заданий для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; навыками организации научной работы студентов по заданной тематике.</p>
--	--	---

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формы текущего контроля успеваемости
1	Подготовительный этап	Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Планирование дипломной работы на актуальные темы прикладной химии. Знакомство с тематикой научного исследования, обсуждение индивидуального плана практики с научным руководителем.	Собеседование с научным руководителем
2	Экспериментальный этап с элементами исследования	Сбор, обработка, систематизация литературного материала по теме ВКР. Подготовка исходных реактивов и материалов; освоение методов исследования. Планирование и проведение эксперимента	Оформление лабораторного журнала (дневника практики)
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация фактического материала. Интерпретация результатов. Составление таблиц, схем, графиков, презентаций.	Обсуждение результатов обработки эксперимента с научным руководителем учебной практики
4	Подготовка отчета по практике	Написание отчета по практике.	Оформление отчета по результатам прохождения учебной практики

**Разработчик рабочей программы:**

*Семенов А.В., к.х.н., доцент кафедры органической химии*