

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ОД.1 «Химия высокомолекулярных соединений»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. Целью изучения дисциплины является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области химии высокомолекулярных соединений; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ химии высокомолекулярных соединений и возможности их использования на практике.

Задачи:

- формирование у обучающихся современных представлений о химии высокомолекулярных соединений, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Универсальные компетенции

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

Профессиональные компетенции

- углубленное знание современных методов химии высокомолекулярных соединений и умение применять их на практике (ПК-1);

- способность ставить и решать инновационные задачи в области методологических основ химии высокомолекулярных соединений, связанные с получением мономеров и полимеров, практическим применением, определением их строения и реакционной способности, умение работать с аппаратурой и приборами, предназначенными для исследований высокомолекулярных соединений (ПК-2);
 - умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3);
 - умение применять физико-химические методы исследования структуры высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов (ПК-4).
- По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

Знать:

- методы получения, химические свойства и практическое использование основных классов высокомолекулярных соединений;
- типовые методы синтеза полимеров, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы основных полимеризационных процессов, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность высокомолекулярных соединений;
- физико-химические методы исследования строения высокомолекулярных соединений и полимеризационных процессов;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных в области химии высокомолекулярных соединений и методов поиска свойств и получения полимеров;
- роль и место химии высокомолекулярных соединений в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции

Уметь:

- выбирать методы и реагенты синтеза мономеров и полимеров;
- планировать полимеризационный процесс;
- проводить разделение смесей полученных высокомолекулярных соединений и идентификацию состава и строения с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- осуществлять поиск методов получения и свойств высокомолекулярных соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;

Иметь опыт:

- планирования и проведения синтеза высокомолекулярных соединений;
- очистки полимеров и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- моделирования свойств веществ и параметров реакций с использованием квантово-химических методов;
- написания научных отчетов и статей

3. Содержание дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений»:

Раздел 1. Классификация и номенклатура полимеров

1. Классификация полимеров.
2. Номенклатура полимеров.

Раздел 2. Синтез полимеров

3. Полимеризация.
4. Поликонденсация.

Раздел 3. Химические реакции полимеров

5. Реакции без изменения степени полимеризации.

6. Реакции, приводящие к изменению степени полимеризации.

Раздел 4. Макромолекулы и их поведение в растворах

7. Конфигурации и конфигурационная изомерия макромолекулы.
8. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.
9. Макромолекулы в растворах.

Раздел 5. Полимерные тела.

10. Структура и основные физические свойства полимерных тел.
11. Свойства аморфных полимеров.

Раздел 6. Нанополимеры.

12. Свойства нанополимеров
13. Получение наноматериалов
14. Применение нанополимеров.

Раздел 7. Полимерные материалы и изделия.

15. Пластические массы
16. Эластомеры
17. Пленки
18. Волокна
19. Растворы полимеров

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 6 зачетных единиц (216 часов).

5. Форма итогового контроля знаний: Кандидатский экзамен.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ОД.2 «Основы синтеза и химии мономеров»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. Цели изучения дисциплины: приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области синтеза и химии мономеров для полимеризационных процессов и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ синтеза мономеров и на их основе высокомолекулярных соединений.

Задачи:

- формирование у обучающихся современных представлений о методах получения и свойствах базовых мономеров, используемых в синтезе полимеров;
- освоение теоретических основ синтетической химии высокомолекулярных соединений, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- формирование глубокого понимания генетической зависимости химии высокомолекулярных соединений, органической и элементоорганической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов;
- освоение методики преподавания химии.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Основы синтеза и химии мономеров» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции

- способность ставить и решать инновационные задачи в области методологических основ химии высокомолекулярных соединений, связанные с получением мономеров и полимеров, практическим применением, определением их строения и реакционной способности, умением работать с аппаратурой и приборами, предназначенными для исследований высокомолекулярных соединений (ПК-2);

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- закономерности строения, методы получения, химические свойства и основные направления практического использования основных классов мономеров;
- типовые методы и современные методологии синтеза полимеров, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы химических реакций в химии высокомолекулярных веществ и их прекурсоров, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность и физико-химические свойства полимеров и их прекурсоров;
- физико-химические методы исследования строения органических соединений, высокомолекулярных соединений и реакций синтеза и модификации полимеров;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных по химии высокомолекулярных соединений, методы поиска информации о свойствах и синтезе мономеров и полимеров;

- роль и место синтетической химии полимеров в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции;

Уметь:

- выбирать методы и реагенты для осуществления направленного синтеза мономеров и, далее, полимеров на их основе;
- проводить разделение реакционных смесей, определять состав и строение продуктов реакций с помощью химических и физико-химических методов;
- осуществлять поиск методов получения и свойств высокомолекулярных соединений и их прекурсоров с использованием современных баз данных и поисковых систем;
- проводить моделирование химических реакций с использованием полуэмпирических и неэмпирических квантово-химических методов;

Иметь опыт:

- планирования и проведения синтеза мономеров и полимеров на их основе;
- очистки, идентификации и определения строения полимеров и их прекурсоров с использованием химических и физико-химических методов;
- моделирования свойств веществ и параметров реакций с использованием квантово-химических методов;
- написания научных отчетов, статей, проектов.

3. Содержание дисциплины «Основы синтеза и химии мономеров»:

1. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров.
2. Мономеры для процессов полимеризации.
3. Мономеры для процессов поликонденсации.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ОД.3 «Основы физико-химических методов исследования высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. **Целью** изучения дисциплины является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области химии высокомолекулярных соединений и в смежных областях науки. Формирование компетенций в области химии полимеров при установлении состава и строения высокомолекулярных веществ, формирование навыков к самостоятельной работе с приборной и аналитической базой, компьютерным парком и онлайн базами данных.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об физико-химических методах изучения состава и структуры высокомолекулярных соединений и полимерных композитов;
- ознакомление с основами важнейших современных физико-химических методов анализа;
- формирование навыков и умений получения и интерпретации данных физико-химических методов анализа установления строения, а также физико-механических свойств полимеров по совокупности данных инструментальных методов.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Основы физико-химических методов исследования высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции:

- умение применять физико-химические методы исследования структуры высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов (ПК-4).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- теоретических и методологических основы физико-химических методов изучения структуры высокомолекулярных веществ;
- принципы, условия и методологию применения физико-химических методов на практике;
- возможности тех или иных физико-химических методов в установлении структуры и свойств полимеров и полимерных композитов;

Уметь:

- выбирать необходимые и оптимальные методы для установления структуры полимеров и полимерных композитов;
- проводить идентификацию состава полимеров и определять строение с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- осуществлять поиск информации о методах изучения структуры и структурных параметрах полимерных соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;

Иметь опыт:

- работы на современном научном оборудовании для физико-химических исследований полимеров;
- написания научных отчетов и статей.

3. Содержание дисциплины «Основы физико-химических методов исследования высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов»:

1. Характеристика методов исследования полимеров.
2. Изучение химического состава полимеров.
3. Методы хроматографии.
4. Масс-спектрометрический метод анализа.
5. Радиационные методы.
6. Методы, использующие ультрафиолетовый и видимый свет.
7. Инфракрасная спектроскопия.
8. Методы радиоспектроскопии.
9. Электрохимические методы анализа.
10. Изучение массы, разветвленности и взаимодействия макромолекул.
11. Изучение надмолекулярных структур.
12. Методы определения температуры стеклования полимеров.
13. Оценка стойкости полимеров к внешним воздействиям и эффективности действия стабилизаторов.
14. Реологические и пластоэластические свойства каучуков и резиновых смесей.
15. Примеры комплексного применения методов анализа при исследовании полимеров.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ОД.4 «Механизмы органических реакций»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. Целью изучения дисциплины аспирантами является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков в области органической химии, приобретение знаний, необходимых для решения задач, связанных с органической химией, способных к инновационной деятельности в соответствующей области органической химии и в смежных областях науки и высшего образования.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о механизмах органических реакций;
- ознакомление с типами реакций и классификацией реагентов.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Механизмы органических реакций» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции:

- умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3);

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

Знать:

- методы получения, химические свойства и практическое использование основных классов органических соединений;
- типовые методы органического синтеза, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы основных органических реакций, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность органических соединений;
- физико-химические методы исследования строения органических соединений и органических реакций;

Уметь:

- выбирать методы и реагенты синтеза органических соединений;
- планировать многостадийный органический синтез;
- проводить разделение смесей органических веществ и идентификацию состава и строения с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- осуществлять поиск методов получения и свойств органических соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;
- проводить моделирование химических реакций с использованием полуэмпирических и неэмпирических квантово-химических методов;

Иметь опыт:

- планирования и проведения экспериментов органического синтеза;
- очистки органических веществ и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- написания научных отчетов и статей

3. Содержание дисциплины «Механизмы органических реакций»:

1. Структура и реакционная способность.
2. Электронные эффекты в органических молекулах.
3. Типы реакций и классификация реагентов.
4. Кинетика и термодинамика органических реакций.
5. Характеристика интермедиатов реакций.
6. Цепные радикальные реакции.
7. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
8. Реакции элиминирования.
9. Электрофильное и нуклеофильное замещение в ароматическом ряду
10. Реакции электрофильного присоединения к кратным углерод-углеродным связям.
11. Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ДВ.1.1 «Органическая химия»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. **Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области органической химии и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ органической химии и возможности их использования на практике.

Задачи:

- формирование у обучающихся современных представлений об органической химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- формирование глубокого понимания общих закономерностей зависимости свойств органических соединений от их строения;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области органической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции:

- умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

Знать:

- методы получения, химические свойства и практическое использование основных классов органических соединений;
- типовые методы органического синтеза, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы основных органических реакций, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность органических соединений;
- физико-химические методы исследования строения органических соединений и органических реакций;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных в области органической химии и методов поиска свойств и получения органических веществ;
- принципы теоретических расчетов свойств органических соединений, термодинамических и кинетических параметров органических реакций
- роль и место органической химии в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции

Уметь:

- выбирать методы и реагенты синтеза органических соединений;

- планировать многостадийный органический синтез;
- проводить разделение смесей органических веществ и идентификацию состава и строения с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- осуществлять поиск методов получения и свойств органических соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;
- проводить моделирование химических реакций с использованием полуэмпирических и неэмпирических квантово-химических методов;

Иметь опыт:

- планирования и проведения органического синтеза;
- очистки органических веществ и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- моделирования свойств веществ и параметров органических реакций с использованием квантово-химических методов;
- написания научных отчетов и статей

3. Содержание дисциплины «Органическая химия»:

Раздел 1. Закономерности строения и реакционной способности органических соединений

1. Современные представления о природе химической связи
2. Стереохимия. Пространственное строение органических молекул. Пространственное взаимодействие несвязанных атомов и групп, ван-дер-ваальсовы радиусы
3. Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов
4. Количественные теории кислот и оснований. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Уравнение Бренстеда. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Суперкислоты. Функции кислотности. Постулат Гаммета
5. Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций
6. Основные типы интермедиатов органических реакций

Раздел 2. Основные типы органических реакций и их механизмы

7. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм.
8. Электрофильное замещение у атома углерода
9. Реакции элиминирования
10. Реакции присоединения
11. Перегруппировки. Полимеризация, теломеризация. Электросинтез. Молекулярные и согласованные реакции. Основы фотохимии

Раздел 3. Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений.

12. Выбор оптимального пути синтеза. Принцип ретросинтетического анализа. Элементоорганические соединения в органическом синтезе. Металлокомплексный катализ
13. Использование химических и физико-химических методов для установления структуры органических соединений. Принципы комбинаторной химии. Техника безопасности и экологические проблемы органического синтеза. «Зеленая химия».

Раздел 4. Основные классы органических веществ.

14. Углеводороды.
15. Спирты, эпоксиды и простые эфиры
16. Карбонильные соединения.
17. Карбоновые кислоты и их производные. Углеводороды
18. Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду
19. Методы синтеза и реакции ароматических гетероциклических соединений

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ДВ.1.2 **«Теоретические основы органической химии»**

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. Цели изучения дисциплины: приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области органической химии и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ органической химии и возможности их использования на практике.

Задачи:

- формирование у обучающихся современных представлений об органической химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение теоретических основ органической химии;
- формирование глубокого понимания общих закономерностей зависимости свойств органических соединений от их строения;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области органической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов;
- освоение методики преподавания химии.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы органической химии» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции

- умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- закономерности строения, методы получения, химические свойства и основные направления практического использования основных классов органических соединений;
- типовые методы и современные методологии органического синтеза, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы химических реакций в органической химии, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность и физико-химические свойства органических соединений;
- физико-химические методы исследования строения органических соединений и реакций органической химии;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных по

органической химии, методы поиска информации о свойствах и синтезе органических веществ;

- принципы теоретических расчетов свойств органических соединений, термодинамических и кинетических параметров реакций в органической химии;
- роль и место органической химии в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции;

Уметь:

- выбирать методы и реагенты для осуществления направленного органического синтеза;
- проводить разделение реакционных смесей, определять состав и строение продуктов реакций с помощью химических и физико-химических методов;
- осуществлять поиск методов получения и свойств элементоорганических соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;
- проводить моделирование химических реакций с использованием полуэмпирических и неэмпирических квантово-химических методов;

Иметь опыт:

- планирования и проведения органического синтеза;
- очистки элементоорганических веществ и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- моделирования свойств веществ и параметров органических реакций с использованием квантово-химических методов;
- написания научных отчетов, статей, проектов.

3. Содержание дисциплины «Теоретические основы органической химии»:

1. Закономерности строения и реакционного поведения органических соединений.
2. Основные положения квантовой химии.
3. Классификация реакций в органической химии.
4. Теории кислот и оснований.
5. Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций.
6. Карбениевые ионы (карбокатионы)
7. Радикальные процессы.
8. Реакции нуклеофильного замещения.
9. Электрофильные реакции в органической химии.
10. Реакции элиминирования
11. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям
12. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе.
13. Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах.
14. Молекулярные реакции.
15. Согласованные реакции.
16. Двойственная реакционная способность и таутомерия органических соединений.
17. Основы фотохимии органических соединений.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ДВ.2.1 «Химия элементоорганических соединений»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. **Целью** изучения дисциплины аспирантами является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков в области химии элементоорганических соединений, приобретение знаний, необходимых для решения задач, связанных с химией элементоорганических соединений, способных к инновационной деятельности в соответствующей области химии элементоорганических соединений и в смежных областях науки и высшего образования.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Химия элементоорганических соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции:

- умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

Знать:

- методы получения, химические свойства и практическое использование основных классов элементоорганических соединений;
- типовые методы элементоорганического синтеза, используемые реагенты и оборудование;
- механизмы основных реакций, подходы и методы изучения механизмов;
- влияние строения на реакционную способность элементоорганических соединений;
- физико-химические методы исследования строения элементоорганических соединений и элементоорганических реакций;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных в области химии элементоорганических соединений и методов поиска свойств и получения элементоорганических веществ;
- принципы теоретических расчетов свойств элементоорганических соединений, термодинамических и кинетических параметров элементоорганических реакций
- роль и место химии элементоорганических соединений в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции.

Уметь:

- выбирать методы и реагенты синтеза элементоорганических соединений;
- проводить разделение смесей элементоорганических веществ и идентификацию состава и строения с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- осуществлять поиск методов получения и свойств элементоорганических соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;
- проводить моделирование химических реакций с использованием полуэмпирических и неэмпирических квантово-химических методов;

Иметь опыт:

- планирования и проведения синтеза элементоорганических соединений;
- очистки элементоорганических веществ и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- моделирования свойств веществ и параметров элементоорганических реакций с использованием квантово-химических методов;
- написания научных отчетов и статей

3. Содержание дисциплины «Химия элементоорганических соединений»:

1. Теоретические представления о природе химических связей и электронном строении элементоорганических соединений.
2. Реакционная способность элементоорганических соединений.
3. Физические методы исследования структуры и электронного строения ЭОС.
4. Органические производные непереходных элементов.
5. Органические производные переходных металлов.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 1 зачетная единица (36 часов).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина: Б1.В.ДВ.2.2 «Основы стереохимии»

Отрасль науки: 04.06.01 Химические науки

Профили: 02.00.06 Высокомолекулярные соединения

Присуждаемая степень выпускника: кандидат химических наук.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Разработчик рабочей программы: ИрИХ СО РАН

1. Цель дисциплины – подготовка специалистов-химиков, обладающих углубленными знаниями в области стереохимии органических соединений и пространственного строения органических молекул, способных работать в соответствующих областях органической химии и в смежных разделах науки и высшего образования.

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических представлений о пространственном строении органических молекул;
- установление взаимосвязи между пространственным строением молекул и их реакционной способностью, физическими свойствами и биологической активностью;
- освоение методов проведения стереоселективных реакций.

2. Результаты освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Основы стереохимии» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

Профессиональные компетенции:

- умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике, владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических соединений и органической химии (ПК-3).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

Знать:

- основные и углубленные положения стереохимии (хиральность, конфигурация и конформация), стереохимическую номенклатуру, номенклатуру конформеров, диастереомеров и энантиомеров;
- методы получения стереоизомеров и определение их пространственной конфигурации;
- стереохимию алканов, циклоалканов, соединений с кратными углерод-углеродными связями, стереохимию соединений азота, фосфора, серы, стереохимию протекания реакций радикального, нуклеофильного и электрофильного замещения у насыщенного и ненасыщенного атома углерода, реакций моно- и бимолекулярного элиминирования и присоединения по связям углерод-углерод и углерод-гетероатом;
- особенности пространственного строения органических соединений различных классов в зависимости от специфичности их электронного строения и природы заместителей, входящих в их состав;
- влияние строения на реакционную способность органических соединений;
- физико-химические методы исследования строения оптически активных веществ и стереоизомеров;
- терминологию и правила построения химических названий органических соединений по номенклатуре IUPAC;
- современную периодическую литературу (журналы) и электронные базы данных в области органической стереохимии и методы поиска литературных данных по свойствам и получению оптически активных веществ;

- роль и место органической стереохимии в системе фундаментальных химических наук и производстве современной инновационной продукции.

Уметь:

- выбирать методы и реагенты для осуществления направленных стереохимических превращений;
- проводить разделение смесей стереоизомеров и идентификацию их состава и строения с помощью химических и физико-химических методов анализа;
- представлять изомеры с помощью проекционных формул Ньюмена и Фишера, пользоваться этими формулами, определять конфигурацию асимметрического центра;
- составлять формулы по названию органических соединений и составлять названия по формулам;
- осуществлять поиск методов получения и свойств оптически активных соединений с использованием современных баз данных и поисковых систем;

Иметь опыт:

- планирования и проведения экспериментов в области органической стереохимии;
- выделения в индивидуальном виде индивидуальных стереоизомеров (диастереомеров, энантиомеров) и идентификации их строения с использованием химических и физико-химических методов;
- написания научных отчетов и статей.

3. Содержание дисциплины «Основы стереохимии»:

1. Основные положения стереохимии.
2. Стереои́зомеры.
3. Конфигурация.
4. Гетеротопные заместители и стороны, простереоизомерия и прохиральность.
5. Стереохимия алкенов.
6. Конформации ациклических молекул.
7. Конфигурация и конформация циклических молекул.
8. Хирооптические свойства.
9. Хиральность молекул, не имеющих хиральных центров.
10. Стереохимия тетраэдрических элементов.

4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины: 1 зачетная единица (36 часов).

5. Форма итогового контроля знаний: Зачет.