

**Аннотация учебной дисциплины  
«Философские проблемы химии»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Философские проблемы химии» относится к базовой части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Философские проблемы химии» является формирование целостного системного представления об основных философских и методологических проблемах естественных наук, развитие способностей к профессиональному диалогу, осознанию собственной позиции и формированию способности к ее теоретическому выражению.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Специфика естественных наук
2	Исследовательские программы в естественных науках
3	Проблема источника и единицы социального: номинализм и реализм
4	Пронатуралистическая тенденция в науке
5	Антинатуралистическая тенденция в науке
6	Структуралистское понимание методологии естественных наук
7	Когнитивизм в методологии естественных наук
8	Типологии и их методологическое и философское значение
9	Аксиологические проблемы естественных наук
10	Философские методы в сфере подготовки научного исследования

5. **Форма контроля:** Зачет.

## Аннотация учебной дисциплины «Иностранный язык»

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» являются:

- *практическая*: приобретение коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования;
- *образовательная*: расширение кругозора, повышение уровня общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи;
- *воспитательная*: использование потенциала иностранного языка для развития готовности содействовать налаживанию межкультурных и научных связей, представлять свою страну на международных конференциях и симпозиумах, относиться с уважением к духовным ценностям других стран и народов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Устная тема по специальности: Важность органической химии. Классификация материалов. Грамматика: повторение временных форм глагола; действительный и страдательный залог.
2	Устная тема по специальности: Теория частиц. Грамматика: постановка вопросов. Говорение: развёрнутые ответы на вопросы, умение выражать своё мнение, запрашивать информацию, уточнять.
3	Устная тема по специальности: Атомы и элементы. Грамматика: согласование времён. Говорение: умение формулировать основную идею текста.
4	Устная тема по специальности: Соединения. Грамматика: модальные глаголы. Говорение: создание собственного связного текста по образцу.
5	Устная тема по специальности: Смеси. Грамматика: прямая и косвенная речь. Говорение: краткое устное выступление на любую тему (с предварительной подготовкой).
6	Устная тема по специальности: Химические формулы. Грамматика: неличные формы глагола. Говорение: краткое устное выступление на любую тему (без подготовки).
7	Устная тема по специальности: Химические уравнения. Грамматика: инфинитивные конструкции. Анализ текста по специальности и краткое изложение его содержания.
8	Устная тема по специальности: Металлы. Реакции металлов. Грамматика: причастные обороты. Реферирование текста по специальности.
9	Устная тема по специальности: Кислоты и щёлочи. Грамматика: герундиальные конструкции. Дискуссия.
10	Устная тема по специальности: Соли. Получение солей. Грамматика: грамматические и лексические сложности перевода. Письменный перевод.

5. **Форма контроля:** Зачет, экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Компьютерные технологии в науке и образовании»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к базовой части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является ознакомление с направлениями применения компьютерных технологий в химических науках и химическом образовании.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
<b>1</b>	Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации. Принципы организации баз научных и справочных данных. Ознакомление с банком термодинамических данных NIST, рекомендациями ИЮПАК по значениям констант скорости простых реакций, информационными возможностями Chemweb.
<b>2</b>	Компьютеризация измерительной аппаратуры. Спектральная, адсорбционная и каталитическая аппаратура.
<b>3</b>	Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей. Использование пакета EXCEL, программных продуктов Maple, MathCad, Mathematica
<b>4</b>	Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений (строение, термодинамика и кинетика). Современные основные программные продукты: термодинамика – CHEM, Thermocalc, строение молекул – HyperChem, Dalton, Морас, Gamess, кинетика – KINET, Kintecus, Polyrate.
<b>5</b>	Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и аварийных ситуаций. ASPEN, STOA.
<b>6</b>	Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. Программные продукты EXCEL, Grapher, Origin. MS PowerPoint.
<b>7</b>	Компьютерные технологии в обмене научной информацией (Интернет, электронная почта и электронные научные журналы). Компьютерные телеконференции.

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Методика преподавания химии»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Методика преподавания химии» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Методика преподавания химии» являются ознакомление с основными принципами организации учебного процесса в вузе, особенностями преподавания базовых химических дисциплин, приобретение навыков работы с методической литературой.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Введение. Цели и задачи курса. Некоторые вопросы истории высшего образования в России. Предмет методики преподавания химии. Преподавание и его роль в формировании знаний и мировоззрения студента. Вопросы общей методики.
2	Организация учебного процесса. Структура высшего учебного заведения. Университеты, институты и академии. Учебно–методические объединения университетов (УМО). Кафедра как научно–методический центр организации и руководства учебным процессом. Методическая и учебная работа на кафедре.
3	Организационные формы учебного процесса в вузе и их особенности. Планирование учебного процесса.
4	Законы и закономерности обучения в высшей школе. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
5	Классификация методов обучения. Активные методы обучения.
6	Средства обучения в высшей школе.
7	Роль контроля знаний. Методы и формы контроля, Тестирование как форма контроля знаний.
8	Дидактические обучающие комплексы
9	Некоторые проблемы частной методики.

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Основы биохимических процессов»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Основы биохимических процессов» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Основы биохимических процессов» являются:

- приобретение знаний и умений о химическом составе живых организмов и биологических процессах, лежащих в основе развития и функционирования организмов;
- приобретение знаний о молекулярных механизмах жизнедеятельности.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Общий химический состав живых организмов. Белки и аминокислоты.
2	Нуклеиновые кислоты: строение, функции, структура
3	Ферменты, витамины
4	Обмен нуклеиновых кислот
5	Обмен белков.
6	Углеводы и их метаболизм.
7	Понятие о биоэнергетике, биологическом преобразовании энергии.
8	Липиды, их строение, биологическая роль.
9	Обмен липидов.
10	Взаимосвязь обменных процессов, регуляция метаболизма

5. **Форма контроля:** Зачет.

## Аннотация учебной дисциплины «Компьютерная химия»

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Компьютерная химия» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Компьютерная химия» является:

-ознакомление с основными методами квантово-химического расчета молекул и моделирования химического процесса.

К числу актуальных проблем современной химии в настоящее время относится выявление соотношения электронной структуры молекул с их физическим, химическим и биологическим поведением. Этому способствуют широкие возможности от внедрения принципов квантовой механики для создания современных теорий химии.

Необходимость введения дисциплины «Компьютерная химия» в учебный план обусловлена тем, что магистр химик должен не только владеть теоретическим материалом по химии, но и иметь представление об основных положениях теории реакционной способности, базирующаяся на квантовой химии. Расчеты молекул с помощью квантово-химических методов все больше входят в обычную практику химика на современном этапе развития науки. Этому также способствует разработка и внедрение в работу экспериментатора компьютерных программ расчета различных характеристик молекул и компьютерного моделирования реакций.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Основные положения квантовой механики.
2	Одноэлектронные и многоэлектронный атомы.
3	Квантово-химические расчеты
4	Основные методы решения электронного уравнения Шредингера для молекулы.
5	Расчетные методы квантовой химии
6	Молекулярная механика
7	Полуэмпирические методы
8	Неэмпирические методы
9	Введение в программу Hyperchem v.7.
10	Введение в программу ChemOffice 2004
11	Введение в программу FireFly v.7
12	Знакомство с программами визуализаторами.
13	Расчет распределения электронной плотности ароматических соединений.
14	Корреляция распределения электронной плотности с реакционной способностью молекул
15	Строение и свойства п-сопряженных молекул
16	Химическая интерпретация расчетов.
17	Химический редактор ChemDraw
18	Химический редактор ISIS Draw

19	Локальные базы данных
20	Компьютерный прогноз биологической активности химических соединений

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Промышленная органическая химия»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Промышленная органическая химия» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Промышленная органическая химия» являются:

- формирование современных представлений об экономических показателях эффективности химических производств, биотехнологиях, нанотехнологиях, закономерностях протекания химических процессов, экологических аспектах химического производства;
- способствовать созданию у студентов целостного системного представления о химических производствах.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Промышленная органическая химия (ПОХ) как наука. Связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка. Основные направления развития ПОХ. Качество и себестоимость химической продукции.
2	Основные закономерности ПОХ. Понятие о химико-технологическом процессе. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Количественные характеристики химического процесса.
3	Общие сведения о химических реакторах. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Оптимизация химических процессов и реакторов. Конструктивные элементы химических реакторов. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов.
4	Гетерогенные процессы. Общие особенности гетерогенных процессов. Диффузионные стадии гетерогенных процессов. Гетерогенные некаталитические процессы в системе «газ - твердое тело». Гетерогенные процессы в системе «газ-жидкость».
5	Гетерогенно-каталитические процессы. Катализ и катализаторы. Пористое зерно катализатора. Непористое зерно катализатора. Тепловые явления.
6	Химико-технологический процесс как химико-технологическая система. Состав и структура ХТС. Элементы и связи ХТС. Модели ХТС.
7	ХТС и сырьевые ресурсы. ХТС и энергетические ресурсы. ХТС и отходы производства.
8	Основы промышленной экологии. Общие понятия об экологии и промышленной экологии. Экологические проблемы химических производств. Виды вредных воздействий химических производств на биосферу. Водные ресурсы и химическая технология. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания.
9	Химическая переработка нефти. Общая характеристика нефтехимического комплекса. Первичная перегонка нефти. Каталитический риформинг углеводородов. Пиролиз углеводородов. Производство низших олефинов, стирола и полиолефинов.

5. **Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины  
«Химия природных соединений»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Химия природных соединений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Дисциплина «Химия природных соединений» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, способствует фундаментализации образования. Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основными направлениями современной химии природных соединений, перспективами ее развития.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Предмет и основные направления химии природных соединений. Строение и биологические функции клетки. Основные химические компоненты живых организмов.
2	Аминокислоты, пептиды, белки. Общие сведения. Аминокислоты: номенклатура, конфигурация, физико-химические свойства, химические свойства. Синтез аминокислот. Разделение рацемических аминокислот.
3	Пептиды и белки: отдельные пептиды и белки известной структуры, синтез пептидов и полипептидов. Твердофазный синтез. Пространственная структура белков.
4	Ферменты: общие сведения, активный центр ферментов, механизм ферментативных реакций, методы изучения ферментативной активности. Отдельные представители ферментов.
5	Моносахариды- олигосахариды – полисахариды. Классификация углеводов, их функции. Важнейшие представители моносахаридов, их структура и свойства Биологически важные производные моносахаридов.
6	Олигосахариды. Структура и свойства, классификация. Биологически важные дисахариды и трисахариды.
7	Полисахариды. Структура, классификация, свойства. Биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды.
8	Липиды: определение, функции. Химическое строение липидов и их классификация. Жиры и воски как примеры омыляемых простых (нейтральных) липидов. Омыляемые сложные (полярные) липиды: фосфолипиды и гликолипиды.
9	Неомыляемые липиды: стероиды, терпены, простагландины. Липопротеины. Молекулярные компоненты и функции биомембран.
10	Нуклеозиды- нуклеотиды- нуклеиновые кислоты. Структурные элементы нуклеиновых кислот. Классификация и функции. Строение нуклеозидов, мононуклеотидов, полинуклеотидов, их химические свойства и синтез. Автоматический твердофазный синтез. Нуклеопротеины.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Концепция "зеленой химии"»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Концепция "зеленой химии"» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Концепция "зеленой химии"» является:  
-ознакомление с современными подходами минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду в рамках химических технологий.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Понятие малоотходных технологий. Критерии оценки
2	Принципы «зеленой химии»
3	Основные направления развития «зеленой химии»
4	Отбор химических реакций по принципам «зеленой химии»
5	Утилизация химических отходов
6	Методы контроля состояния и защиты окружающей среды
7	Новые материалы и охрана окружающей среды
8	Подходы к развитию энергетики
9	Тенденции развития биотехнологий

**5. Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Синтез биологически активных соединений»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Синтез биологически активных соединений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Синтез биологически активных соединений» является формирование системы специальных знаний, умений и компетенций, профессионально необходимых и достаточных для самостоятельного решения задач разработки и производства новых биологически активных веществ и лекарственных препаратов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>
1	Введение. Основные классы биологически активных соединений. Свойства и области применения биологически активных веществ
2	Методы синтеза органических соединений, проявляющих физиологическую активность
3	Способы выделения биологически активных соединений
4	Методы физико-химического анализа биологически активных соединений
5	Токсикологическая оценка создаваемых биопрепаратов с помощью различных тест объектов

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Актуальные задачи современной химии»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» относится к базовой части Блока 1.
2. Целью освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является: ознакомление с направлениями развития и тенденциями современной химической науки.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Общие особенности современной химии. Общие методологические проблемы.
2	Синтез и исследование веществ с новыми необычными свойствами.
3	Переход от исследований в "обычных" условиях – к синтезам в условиях с приставкой "сверх". Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы.
4	Становление и развитие нанохимии. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами.
5	Нетривиальные подходы к органическому синтезу
6	Актуальные проблемы катализа. Активация малых молекул. Биомиметика. Катализ и экология, катализ и новые источники энергии. Катализ и новые материалы.
7	Химия в микро- и макрореакторах
8	Химические проблемы энергетики
9	Химия новых материалов
10	Химия жизненных процессов
11	Медицинская химия
12	Химия окружающей среды
13	Развитие компьютерных методов в химии
14	Развитие приборного обеспечения химических исследований

**5. Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Методы органического синтеза в химии карбо- и гетероароматических соединений»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Методы органического синтеза в химии карбо- и гетероароматических соединений» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Методы органического синтеза в химии карбо- и гетероароматических соединений» являются:

- сформировать теоретический фундамент современного органического синтеза;
- расширить и закрепить базовые понятия органической химии, необходимые для дальнейшего изучения различных областей химии;
- сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;
- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний;
- сформировать у студентов современные представления о взаимосвязи строения и свойств органических веществ, закономерностях протекания химических процессов, научных теориях, химических превращениях органических.

Основная цель дисциплины – способствовать созданию у студентов навыков исследования химических процессов, проводимых в лабораторных условиях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Классификация реагентов и реакций.
2	Электронные эффекты заместителей.
3	Концепция ароматичности
4	Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду
5	Реакции ароматического нуклеофильного замещения
6	Реакции окисления карбо и гетероаренов
7	Реакции восстановления в ряду карбо и гетероаренов
8	Реакции диазотирования первичных ароматических аминов
9	Физические и физико-химические методы исследования строения карбо- и гетероароматических соединений

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Строение и реакционная способность ароматических соединений»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Строение и реакционная способность ароматических соединений» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Строение и реакционная способность ароматических соединений» является: ознакомление с особенностями строения, реакционной способности и химического поведения ароматических соединений.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основы классической теории химического строения. Физические основы учения о строении молекул.
2	Ароматические углеводороды. Особенности строения. Понятие ароматичности.
3	Теоретические и экспериментальные критерии ароматичности.
4	Гетероароматические соединения.
5	Реакционная способность ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения. Реализуемые механизмы.
6	Реакционная способность ароматических углеводородов. Реакции нуклеофильного ароматического замещения.
7	Реакционная способность ароматических углеводородов. Радикальные и другие процессы.
8	Качественные и количественные критерии реакционной способности.
9	Теоретическое изучение особенностей строения ароматических соединений. Квантово-химическое моделирование.
10	Современное программное обеспечение квантово-химических расчетов. Наиболее распространенные программные комплексы (MOPAC, GAUSSIAN и др.).
11	Качественная теория реакционной способности органических соединений. Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах, индексы Фукуи, энергии катионной, анионной и радикальной локализации.
12	Экспериментальные методы исследования структуры ароматических соединений.
13	Подходы к изучению механизмов реакций ароматических соединений.
14	Интерпретация экспериментальных данных по оценке реакционной способности ароматических соединений.
15	Связь структура- свойства

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Реакции ароматических структур с участием электронодонорных агентов»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Реакции ароматических структур с участием электронодонорных агентов» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Реакции ароматических структур с участием электронодонорных агентов» является:

- формирование системы специальных знаний, умений и компетенций, профессионально необходимых и достаточных для самостоятельного решения задач по разработке и синтезу новых органических веществ.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Основные области использования реакций с участием электронодонорных агентов
2	Механизмы реакции ароматического нуклеофильного замещения.
3	Факторы, влияющие на реакционную способность в реакциях ароматического нуклеофильного замещения.
4	Восстановление. Селективность реакции.
5	Нуклеофильные перегруппировки

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Механизмы реакций ароматических структур»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Механизмы реакций ароматических структур» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Механизмы реакций ароматических структур» является:

- сформировать теоретический фундамент современной органической химии как единой, логически связанной науки;
- расширить и закрепить базовые понятия химии, необходимые для дальнейшего изучения различных областей естествознания;
- сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;
- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний;
- сформировать современные представления о взаимосвязи строения и свойств органических веществ, закономерностях протекания химических процессов, научных теориях, химических превращениях органических веществ в различных условиях.

Основная цель дисциплины – способствовать созданию у студентов навыков исследования химических процессов, проводимых в лабораторных условиях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Промежуточные частицы органических реакций
2	Классификация реакций. Реакционная способность молекул
3	Механизмы электрофильного замещения
4	Механизмы нуклеофильного замещения
5	Механизмы радикального замещения
6	Реакции присоединения
7	Перегруппировки и фотохимические реакции Способы изучения механизмов органических реакций

5. **Форма контроля:** Зачет.



**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Квантово-химическое моделирование в химии**  
**карбо- и гетероароматических соединений»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Квантово-химическое моделирование в химии карбо- и гетероароматических соединений» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Квантово-химическое моделирование в химии карбо- и гетероароматических соединений» является: ознакомление с особенностями квантово-химического моделирования карбо- и гетероароматических соединений и промежуточных частиц в процессах их превращения .

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Уравнение Шредингера для атомов и молекул. Представление молекулярных орбиталей (МО) в виде линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО).
2	Полуэмпирические методы квантовой химии. Методы, использующие нулевое дифференциальное перекрытие. Расширенный метод Хюккеля. Метод Хюккеля для электронных систем. Возможности и ограничения применения полуэмпирических методов квантовой химии.
3	Неэмпирические методы.
4	Ароматические соединения. Приближения, используемые при расчетах и при интерпретации электронного строения органических соединений. Близость свойств соединений в гомологических рядах и переносимость орбиталей локальных фрагментов молекул.
5	Современное программное обеспечение квантово-химических расчетов. Наиболее распространенные программные комплексы (MOPAC, GAUSSIAN и др.).
6	Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах, индексы Фукуи, энергии катионной, анионной и радикальной локализации.
7	Моделирование промежуточных частиц. Радикалы.
8	Моделирование промежуточных частиц. Катионы и анионы.
9	Моделирование промежуточных частиц. Ион- радикалы.
10	Учет влияния среды в квантово-химическом моделировании ароматических систем.
11	Квантово-химическое моделирование реакций превращения карбо- и гетероароматических систем.
12	Моделирование ППЭ для реакций карбо- и гетероароматических систем.
13	Моделирование в исследовании ароматического нуклеофильного замещения.
14	Применение квантово-химического моделирования для интерпретации данных по оценке реакционной способности ароматических соединений.
15	Общий алгоритм применения квантово-химического моделирования при исследовании карбо- и гетероароматических систем

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Нетрадиционные методы активации органических реакций»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Нетрадиционные методы активации органических реакций» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Нетрадиционные методы активации органических реакций» является: углубление знаний студентов, специализирующихся в области органического синтеза. Дисциплина знакомит с наиболее важными методами, подходами и реагентами, используемыми в современном органическом синтезе. В ней рассмотрены важнейшие модификации органических веществ и методы защиты функциональных групп основных классов органических соединений.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия органического синтеза. Выбор оптимальной схемы синтеза органического соединения. Выход, количество стадий, доступность реагентов, селективность реакций и другие факторы эффективности схемы органического синтеза. Единичная стадия синтеза. Реакции и методы органического синтеза. Новые синтетические методы: темплатный и матричный синтез, тандемные превращения. Основные этапы химического синтеза. Микроволновый метод проведения синтеза.
2	Защитные группы в органическом синтезе. Стратегия использования защитных групп: принципы ортогональной стабильности и модулирования лабильности защитных групп.
3	Получение производных на основе карбоновых кислот. Методы получения карбоновых кислот и их производных. Методы активации карбоксильной группы.
4	Методы образования С-С-связей с помощью реакций кросс-сочетания, катализируемых комплексами палладия. Катализаторы кросс-сочетания.
5	Методы образования двойных углерод-углеродных связей. Реакция метатезиса. Основания, используемые для элиминирования: трет-бутилат калия, производные пиридина, амидины.

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Методы исследования механизма органических реакций»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Методы исследования механизма органических реакций» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Методы исследования механизма органических реакций» является:

-сформировать теоретический фундамент для исследования механизмов органических реакций;

-расширить и закрепить базовые понятия органической химии, необходимые для дальнейшего изучения различных областей химии;

-сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;

-развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний;

-сформировать у студентов современные представления о взаимосвязи строения и свойств органических веществ, закономерностях протекания химических процессов, научных теориях, методах исследования механизмов органических реакций.

Основная цель дисциплины – сформировать у студентов представления о методах исследования механизмов органических реакций и навыки экспериментальной работы.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные типы органических реакций
2	Общая классификация механизмов. Понятие о переходном состоянии.
3	Стадии изучения механизма реакций.
4	Термодинамические параметры реакций.
5	Кинетический и термодинамический контроль реакций.
6	Уравнение Гаммета. Индексы реакционной способности.
7	Стерические эффекты. Уравнение Тафта.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Ароматические соединения в формировании наноструктур»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Ароматические соединения в формировании наноструктур» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целью освоения дисциплины «Ароматические соединения в формировании наноструктур» является: ознакомление магистрантов с методами формирования наноструктур на основе ароматических соединений.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в понятие наноразмерных объектов и технологий с их участием
2	Особенности строения наночастиц
3	Углеродные наноструктуры.
4	Модификация УНТ и фуллеренов. Формирование ковалентных связей с участием ароматических систем
5	Нековалентная модификация УНТ с участием карбо- и гетероароматических соединений.
6	Органические и биологические наносистемы
7	Формирование наноструктур на основе полиарильных систем.
8	Наномашины и наноприборы на основе ароматических структур Электроника на основе органических материалов

5. **Форма контроля:** Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины  
«Информационное обеспечение химических исследований»**

**Направление подготовки:** 04.04.01 Химия

**Магистерская программа:** Органическая химия

1. Дисциплина «Информационное обеспечение химических исследований» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Информационное обеспечение химических исследований» являются: формирование системы знаний и навыков, необходимых для поиска химической информации с использованием различных информационных ресурсов как в печатной, так и электронной формах: учебники, монографии, статьи в научных журналах, справочные издания, базы данных химической информации, патенты, диссертации и пр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Понятие об информационном обществе.
2	Понятие об информационных ресурсах и их классификация.
3	Научно-информационная деятельность. Аналитико-синтетическая переработка документов.
4	Документальные источники информации. Непериодические издания и непубликуемые научные документы.
5	Документальные источники информации. Периодические издания.
6	Библиографическое описание документов.
7	Рейтинговые показатели научных журналов. Понятие об импакт-факторах ISI и РИНЦ.
8	Основы работы со специализированными химическими приложениями IsisDraw и IsisBase.
9	Российские научные химические журналы.
10	Работа с электронной библиотекой eLibrary.
11	Научные химические журналы издательства Royal Society of Chemistry.
12	Научные химические журналы издательства American Chemical Society Publications.
13	Научные химические журналы издательства Wiley-Blackwell.
14	Научные химические журналы издательств Elsevier и Annual Reviews.
15	Научные химические журналы издательств Springer-Verlag и Tailor & Francis.
16	Научные журналы издательств Science и Nature.
17	Реферативные химические журналы. Понятие о Реферативном журнале Химия и Chemical Abstracts.
18	Понятие о патентах и патентном праве. Поиск химической информации в базах данных патентов РФ и США.
19	Понятие о базах данных химической информации.
20	Базы данных NIST Webbook и CCCBDB.

5. Форма контроля: Экзамен.