|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Озерский технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** |

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Федорова

«\_30\_\_августв\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики |
| Профиль подготовки (при его наличии) | Химическая технология материалов современной энергетики |
| Наименование образовательной программы (специализация) | Химическая технология материалов современной энергетики |
| Квалификация (степень) выпускника | Специалист |
| Форма обучения | Очная (ОФО) |

Озерск, 2021

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **cеместр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 3 |  | 7 | 252 | 30 | 24 | 36 | 126 | 0 | Экзамен |
| 4 |  | 4 | 144 | 28 | 20 | 16 | 44 | 0 | Экзамен |
| ИТОГО | 84 | 11 | 396 | 58 | 44 | 52 | 170 | 0 |  |

**Аннотация**

Дисциплина «Органическая химия» предусматривает изучение студентами специальности «Химическая технология материалов современной энергетики» химического строения и свойств органических соединений, используемых в атомной промышленности, основные методы синтеза и свойств представителей некоторых классов органических веществ с учетом последующей специализации.

Изучение курса органической химии решает тем самым задачу формирования научно-материалистического мировоззрения у студентов

Цели освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины «Органическая химия» состоят в том, чтобы закрепить и развить у студентов круг понятий, представлений и моделей, составляющих необходимую теоретическую базу общей и неорганической химии, для дальнейшей профессиональной подготовки инженеров-технологов, в том числе успешного освоения в последующем аналитической, физической химии и других специальных химических и технологических дисциплин.

**Задачи дисциплины:**

Важнейшая задача органической химии – научиться понимать взаимосвязь химического строения и свойств органических соединений, используемых в атомной промышленности, ознакомить с основными методами синтеза и прикладными свойствами представителей некоторых классов органических веществ с учетом последующей специализации.

Наряду с решением важнейших практических задач органическая химия расширяет наши знания о природе. Раскрывая взаимосвязь веществ, прослеживая процесс усложнения их от наиболее простых – неорганических, до самых сложных, составляющих организмы, эта наука раскрывает нам картину развития природы, позволяет глубже понять процессы, происходящие в природе. Изучение курса органической химии решает тем самым задачу формирования научно-материалистического мировоззрения. На примере курса органической химии решается задача ознакомления с основными историческими этапами развития химической науки и роли крупнейших отечественных и зарубежных ученых в становлении этой науки.

Важная задача курса состоит также в том, чтобы показать роль органической химии в изучении основных систем на молекулярном и клеточном уровнях структурной организации.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Учебная дисциплина «Органическая химия» входит в образовательный модуль базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин ФГОС ВПО по подготовке выпускников по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики».

Данная дисциплина является основой, на которой базируется в дальнейшем изучение других химических дисциплин: «Аналитическая химия», «Физическая химия» и специальных химических и технологических дисциплин.

Успешное овладение курсом тесно связано с изучением и освоением ряда разделов из общей и неорганической химии (строение атома химическая связь, химическая термодинамика) математики (дифференциальное и интегральное исчисления), физики (электричество и магнетизм), элементы ядерной физики, философии (материя и основные формы ее существования).

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1 | Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения своей профессиональной деятельности. | З-ОПК-1. Знать: математический аппарат, физические и химические законы, необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин  У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов.  В-ОПК-1. Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла. |
| ОПК-2 | Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование в профессиональной и научно-исследовательской деятельности | З-ОПК-2 Знать: современное технологическое и аналитическое оборудование, применяемое в атомной промышленности, способы его использования при проведении научных исследований.  У-ОПК-2 Уметь: обоснованно выбирать технологическое и аналитическое оборудование для решения задач своей профессиональной деятельности; уметь анализировать полученные результаты научных исследований.  В-ОПК-2 Владеть: навыками работы на современном технологическом и аналитическом оборудовании и проведения с его использованием научных исследований |
| ОПК-4 | ОПК-4 Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели | З-ОПК-4 Знать:принципы математического моделирования химико-технологических процессов и методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и (или) физико-химических моделей  У-ОПК-4 Уметь: применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии, а также уметь использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ  В-ОПК-4 Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов |
| ПК-1 | Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей | З-ПК-1 Знать: методики проведения комплексных исследований в промышленных и лабораторных условиях методики обработки и обобщения полученных результатов, методики адекватности и анализ исследуемой математической зависимости  У-ПК-1 Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области исследования современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать  В-ПК-1 Владеть:  современными тенденциями постановки и планирования эксперимента, последними научными достижениями в области проведения  промышленных и лабораторных исследований с использованием новейшей аппаратуры, современными методами обработки полученных результатов и математического аппарата  , разработки стратегий действий |

4. Структура и содержание учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия/ семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *3 семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Раздел 1 | 1-2 | 2 | 2 | – | ДЗ |  | 10 |
| 2 | Раздел 2 | 3-15 | 22 | 16 | 36 | ДЗ  К | КР | 30 |
| 3 | Раздел 3 | 16-18 | 6 | 6 | – |  | КР | 10 |
| 4 | Экзамен |  |  |  |  |  | Э | 0-50 |
|  | *Итого за 3 семестр* |  | 30 | 24 | 36 |  |  | 100 |
|  | *4 семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Раздел 4 | 1-4 | 8 | 4 | 8 | ДЗ |  | 14 |
| 6 | Раздел 5 | 5-10 | 10 | 8 | 8 | ДЗ | КР | 24 |
| 7 | Раздел 6 | 11-16 | 10 | 8 |  |  | КИ | 12 |
| 8 | Экзамен |  |  |  |  |  | Э | 0-50 |
|  | *Итого за 4 семестр* |  | 28 | 20 | 16 |  |  | 100 |

*\* 100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.*

ДЗ – домашнее задание;

К – коллоквиум;

КР – контрольная работа;

КИ – итоговая контрольная работа.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Содержание / Темы занятий** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *3 семестр* | 30 | 24 | 36 |
| 1-2 | **Тема 1. Введение в органическую химию. Основные положения теории строения**.  Предмет органической химии. Значение органической химии в формировании диалектико-материалистического мировоззрения. Важнейшие этапы развития органической химии. Роль органической химии в народном хозяйстве России. Перспективы развития промышленности органического синтеза в России.  Теория А.М. Бутлерова о строении органических соединений. Явление изомерии органических соединений. Природа связи в органических соединениях. Октетные формулы. Развернутые и сокращенные структурные формулы.  Классификация органических соединений. Функциональные и нефункциональные группы. Схемы взаимопревращений функциональных групп.  Номенклатура органических соединений. Рациональная номенклатура. Заместительная номенклатура. Номенклатура ИЮПАК. | 2 | 2 | – |
| 3-15 | **Тема 2. Алифатические углеводороды и их функциональные производные.**  Гомологический ряд предельных углеводородов. Изомерия. Тетраэдрическая модель углерода. Гибридное состояние углерода, «сигма»-связь; длина и энергия связи. Свободное и заторможенное вращение вокруг «сигма»-связи. Конформация.  Основные сырьевые источники природных углеводородов. Нефть: ее состав и способы переработки. Синтетические методы получения углеводородов.  Физические свойства предельных углеводородов. Химические свойства предельных углеводородов: реакция галогенирования; нитрирования; сульфитирования; сульфохлорирования; окисления и дегидрирования.  Использование предельных углеводородов в органическом синтезе и в качестве моторного топлива.  Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Особый характер двойной связи; длина и энергия двойной связи. Структурная и пространственная изомерия этиленовых углеводородов.  Методы создания двойной связи: из галогенопроизводных, из спиртов, гидрирование ацетиленовых углеводородов. Дегидрирование и крекинг предельных углеводородов как промышленный способ получения низших гомологов соединений этиленового ряда.  Физические свойства этиленовых углеводородов. Химические свойства: реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, хлорноватистой кислоты.  Гидратация. Механизм реакции присоединения: электрофильный и радикальный (перекисный эффект). Правило Марковникова и его современное объяснение.  Индукционный эффект алкильных групп; относительная устойчивость карбкатионов. Окисление олефинов до окисей и гликолей. Озонирование.  Промышленные синтезы на основе этилена, пропилена и бутилена.  Диены. Три типа диеновых углеводородов. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Способы получения дивинила: из бутан-бутеновой фракции, крекинг газов, из спиртов (С.В. Лебедев) и из бутадиона-1,3.  Получение изопрена из пентан-пентановой фракции, из изобутилена и формальдегида.  Физические свойства. Химические свойства: реакции 1,2- и 1,4-присоединения.  Высокомолекулярные соединения на основе этиленовых и диеновых углеводородов. Общая характеристика полимеров. Три типа полимеризации: радикальный, катионный и анионный. Способы полимеризации и переработка полимеров. Полиэтилен, полипропилен. Понятие о каучуках. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Понятие о сополимерах.  Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Характеристика тройной связи: энергия, длина, направленность.  Общие методы создания тройной связи: из галогенопроизводных.  Промышленные методы получения ацетилена: из карбида кальция, из метана.  Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Механизм реакции присоединения. Подвижность водорода тройной связи. Конденсация ацетилена с альдегидами и кетонами.  Ацетилениды. Магнийорганические соединения ацетилена. Ди- и тримеризация ацетилена; промышленное значение реакции димеризации.  Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Изомерия и номенклатура.  Моногалогенопроизводные предельных углеводородов. Первичные, вторичные и третичные галоидные алкилы. Способы получения: из предельных углеводородов, олефинов, спиртов. Физические свойства.  Способы получения моногалогенопроизводных непредельных соединений. Хлористый винил, хлористый алкил, хлоропрен; их промышленное значение.  Полигалогенопроизводные предельных и непредельных соединений. Способы их получения и применение. Хлористый метилен. Хлороформ. Четыреххлористый углерод. Фреоны. Тетрафторэтилен. Фторхлоруглеводороды и проблема озонового слоя.  Пестициды и экологические последствия их применения.  Химические свойства галогенопроизводных углеводородов как примеры реакций нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Механизм SN1 и SN2. Влияние на скорость и тип нуклеофильного замещения различных факторов: структуры исходного вещества (электронные и пространственные факторы), нуклеофильной активности замещающей группы, природы замещаемой группы и растворителя.  Подвижность галогенов. Карбониевые ионы и влияние на их относительную устойчивость индукционных эффектов и эффектов сопряжения. Действие водной и спиртовой щелочи на алкилгалогениды, конкуренция реакций замещения и отщепления. Галоидные алкилы и алкилсульфаты как алкилирующие агенты. Реакции обмена в алкилгалогенидах: получение нитратов, нитросоединений, аминов, тиоэфиров и меркаптанов.  Получение простых эфиров из спиртов и фенолов.  Обратимость гидролиза алкилгалогенидов. Особенности получения фтористых и иодистых алкилов.  Взаимодействие галоидных алкилов с металлами.  Спирты. Классификация. Способы получения первичных, вторичных и третичных спиртов. Физические свойства. Химические свойства. Применение.  Простые эфиры. Способы получения эфиров из одно- и двухатомных спиртов. Устойчивость эфиров. Применение эфиров в качестве растворителей.  Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Общая характеристика карбонильной группы; устойчивость к действию окислителей. Основные реакции по карбонильной группе и в -положении. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Альдольно-кротоновая конденсация карбонильных соединений. Сложноэфирная конденсация.  Амины: первичные, вторичные, третичные. Способы получения аминов.  Основность. Аммонийные соли и четвертичные аммонийные основания, их техническое значение. Ди- и полиамины.  Кислоты. Природа карбоксильной группы. Классификация кислот. Физические свойства. Производные кислот: сложные эфиры, галоидангидриды, ангидриды, амины. Способы их получения и реакционная способность.  Галогенопроизводные карбоновых кислот. Промышленное значение карбоновых кислот. Реакции сложноэфирной конденсации. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира. Окисление и восстановление карбоновых соединений. Окислительно-восстановительные реакции в природе.  Алициклические соединения. Способы получения. Номенклатура. Устойчивость циклов. Физические и химические свойства циклопарафинов. Техническое значение циклопарафинов. | 22 | 16 | 36 |
| 16-18 | **Тема 3.** **Элементоорганические соединения.**  Общая характеристика связи Э-С. Классификация и номенклатура. Общие способы получения металлоорганических соединений. Металлоорганические соединения щелочных металлов. Цинк- и магнийорганические соединений, их реакционная способность по отношению к функциональным группам.  Синтез спиртов, карбонильных и карбоксильных соединений на основе магнийорганических соединений.  Общая характеристика элементоорганических соединений элементов III-V групп.  Промышленное значение. Понятие о металлоорганических соединениях переходных металлов. | 6 | 6 | – |
|  | *4 семестр* | 28 | 20 | 16 |
| 1-4 | **Тема 4.** **Ароматические соединения.**  Понятие об ароматических системах. Формула Кекуле. Современные электронные представления. Источники ароматических соединений. Номенклатура гомологов бензола.  Реакция электрофильного замещения в бензольном ядре. Общий механизм реакций. Электрофильные реагенты. Электрофильное замещение в бензольном ядре, содержащем заместители 1-го и 2-го рода. Влияние заместителей на скорость реакции.  Галогенопроизводные ароматических углеводородов. Способы получения. Физические свойства. Химические особенности галогенопроизводных с галогеном в ядре и в боковой цепи. Применение галогенопроизводных углеводородов.  Нитросоединения. Получение. Особенности реакций нитрования бензольного ядра, содержащего электронодонорные и электроноакцепторные заместители.  Ди- и тринитросоединения. Физические и химические свойства нитросоединений. Применение.  Фенолы и ароматические спирты. Способы получения фенолов и спиртов. Классификация и номенклатура. Физические свойства. Кислотные свойства. Особенности реакций фенолов с электрофильными реагентами. Фенолформальдегидные смолы. Промышленное использование фенолов и ароматических спиртов. Понятие о хинонах. Убихинон и его роль в транспорте электронов дыхательной цепи.  Амины. Номенклатура. Способы восстановления нитрогруппы до аминогруппы. Реакции Зинина. Реакционная особенность аминов в реакции электрофильного замещения. Алкилирование аммиака по азоту. Применение.  Азо- и диазосоединения. Диазотирование аминов. Свойства солей диазония. Реакция с выделением и без выделения азота. Реакция азосочетания. Понятие о красителях и индикаторах на основе азосоединений.  Альдегиды и кетоны. Способы получения. Физические и химические свойства. Отличие ароматических карбонильных соединений от алифатических.  Карбоновые кислоты и их производные. Основные способы получения. Номенклатура. Применение бензойной, фталевой, терефталевой кислот и их производных.  Аспирин. Галловая кислота. Таннины. Дубители.  Ароматические соединения с конденсированными ядрами. Нафталин. Антрацен. Фанантрен. Получение. Номенклатура. Правила электрофильного замещения, реакция восстановления и окисления. Применение. Понятие о канцерогенных веществах.  Ди- и трифенилметаны. Понятие об устойчивых радикалах. Красители на основе трифенилметана: малахитовый зеленый, кристаллический фиолетовый, фенолфталеин. | 8 | 4 | 8 |
| 5-10 | **Тема 5.** **Гетероциклические соединения**.  Причины ароматичности гетероциклических соединений. Классификация. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Способы получения. Физические и химические свойства.  Общее понятие об антибиотиках и пенициллине.  Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Способы получения. Физические и химические свойства. Реакции электро- и нуклеофильного замещения в пиридине. Винилпиридины и их применение.  Хинолин и его производные. Гетероциклические соединения с двумя атомами азота; пуриновые и пиримидиновые основания. Понятие о РНК и ДНК. Их биологическая роль. | 10 | 8 | 8 |
| 11-16 | **Тема 6.** **Соединения со смешанными функциями.**  Сульфокислоты. Сульфирующие смеси. Механизм реакций сульфирования. Обратимость реакций. Физические и химические свойства сульфокислот.  Сульфохлорирование. Применение сульфокислот и их производных.  Гидроксикислоты. Способы получения. Физические и химические свойства альфа-, бета- и гамма-гидроксикислот. Оптическая активность органических соединений. Оптические антиподы, рацематы.  Стереоизомерия молочной, яблочной и винной кислот.  Методы разделения рацематов.  Аминокислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Понятие о пептидной связи. Полипептиды. Белки. Общая характеристика. Понятие о первичной, вторичной и третичной структуре белков.  Комплексоны. Общая характеристика комплексонов, полученных на основе аминов и карбоновых кислот. Применение комплексонов в химии и химической промышленности.  Роль белков в жизненных процессах. Биокатализаторы. Кофакторы ферментов. Витамины и их роль в клетке.  Углеводы (сахара). Классификация углеводов. Моносахариды. Открытые и циклические формы. Мутаротация. Химические свойства. D-глюкоза, D-фруктоза.  Алкалоиды. Классификация. Физиологическое действие. Никотин. Скополамин. Кокаин. Папаверин. Морфин. Понятие о наркотиках. Наркомания и разрушение генофонда человеческой популяции. | 10 | 8 | – |

ТЕМЫ практических занятий

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Содержание / Темы занятий** |
|  | *3 семестр* |
| 2 | Изомерия и номенклатура органических соединений. Функциональные группы. |
| 3 | Структуры Льюиса. Резонансные структуры |
| 5 | Типы межмолекулярного взаимодействия в органических соединениях. Влияние размера, строения и формы молекул на физические свойства органических соединений |
| 6 | Кислоты и основания по Льюису и Бренстеду-Лоури. Кислотные свойства углеводородов с концевой тройной связью |
| 10 | Электрофильное присоединение в ряду алкенов: механизм, ориентация, реакционная способность |
| 11 | Полимеры. Получение и свойства важнейших полимеров винилового ряда |
| 12 | Нуклеофильное замещение в алифатичеком ряду: механизм, реакционная способность |
| 13 | Спирты и алкилгалогениды. Синтезы на их основе |
| 14 | Карбоновые кислоты. Влияние заместителей на кислотность. Реакции ацилирования. Роль индукционных и мезомерных эффектов |
| 15 | Реакционная способность металлоорганических соединений и синтезы на их основе |
| 16 | Электрофильное замещение в ароматическом ряду: механизм, ориентация, реакционная способность. Роль кислот Льюиса |
| 17 | Итоговое занятие |
|  | *4 семестр* |
| 2-6 | Ароматические углеводороды. Генетическая связь между углеводородами алифатического, алициклического и ароматического рядов |
| 7-9 | Диазотирование. Синтезы на основе солей диазония |
| 10-12 | Гетероциклические ароматические соединения. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения |
| 13 | Соединения со смешанными группами. Взаимное влияние функциональных групп |
| 15 | Оптическая активность. Элементы стереохимии |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Содержание / Темы занятий** |
|  | *3 семестр* |
| 5-6 | Способы определения индивидуальности вещества |
| 7-8 | Методы выделения и очистки органических веществ |
| 9-10 | Синтез галоидных алкилов |
| 11-12 | Свойства спиртов |
|  | *4 семестр* |
| 5-6 | Синтез сложных эфиров карбоновых кислот |
| 7-8 | Электрофильное замещение в бензольном ядре: сульфирование ароматических соединений |
| 9-10 | Получение солей диазония (диазотирование) |
| 11-12 | Синтез высокомолекулярных соединений; свойства полимеров |

**5. Образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Органическая химия» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (154 часа) занятия проводятся в форме лекций (широко применяется компьютерная презентация), практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема домашнего задания широко используются тестовые технологии, как с выборочным вариантом ответов, так и так и безальтернативные варианты, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса, при защите лабораторных работ проводится собеседование и опрос в устной или тестовой форме, коллоквиумы. Самостоятельная работа студентов (170 часов) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием пособия-тренажера, по которому имеется компьютерная программа, подготовку к контрольным тестам, подготовку к лабораторным работам с использованием рекомендуемой литературы, а так же выполнение домашнего задания.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются контрольные задания, а также домашние задания по темам:

**Темы контрольных заданий**

- Резонансные структуры. Номенклатура органических соединений.

- Электрофильное присоединение по кратной связи. Правило Марковникова.

- Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду.

- Карбоновые кислоты и их производные.

- Бензол. Электрофильное замещение в ароматическом ряду.

- Гетерофункциональные и гетероциклические соединения.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1. Основная литература:

1. Петров А.А. Органическая химия : учебник для вузов. Гриф УМО/ А.А. Петров, Под ред. Стадничука М.Д.. -5-е изд, перераб. и доп.. -М: Альянс, 2015 (10 экз.), 2012 (3 экз.) -624 с

( <http://www.twirpx.com/file/601662/>)

2. Березин Б. Д., Березин Д. Б. Курс современной органической химии. – М.: Высш. шк., 2001. -768 с.(23 экз) (<http://www.twirpx.com/file/400188/>)

3. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 2: Учебник для вузов. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007. – 623 с.

3. Малышев А.И. Учебные пособия к лабораторным работам по органической химии. Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2016 (8 работ по 18-20 экз.)

4. Малышев А.И., Захаров А.А. Органическая химия в определениях, понятиях, терминах. Пособие-тренажер. Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2012 г.- 139 с. (90 экз)

5. Малышев А.И., Захаров А.А. Самоконтроль знаний по оргаческой химии. Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2012 г.- 139 с. (20 экз.)

7.2. Дополнительная литература:

1. Артеменко А.И. Органическая химия: Учеб. для вузов. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 560 с. (5 экз.)

2. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. – М.: Химия, 1973, т.1, 2. (2 экз.)

3. Гаршин А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учеб. пособие для студентов вузов. Гриф УМО. / А.П. Гаршин. – СПб.; М.; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2011. – 285 с. (1 экз.)

4. Малышев А.И. Сложные эфиры. Функциональные производные карбоновых кислот: Учебное пособие к лабораторной работе по курсу «Органическая химия». / А.И. Малышев. – Озерск: ОТИ МИФИ, 2016. – 23 с. (80 экз.)

5. Малышев А.И. Качественный анализ органических соединений: Учебное пособие к лабораторной работе по курсу «Органическая химия». / А.И. Малышев. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 18 с. (70 экз.)

6. Малышев А.И. Органическая химия в определениях, понятиях, терминах: Пособие-тренажер. / А.И. Малышев. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 132 с. (70 экз.)

7. Малышев А.И. Сульфирование ароматических соединений: Учебное пособие к лабораторной работе по курсу «Органическая химия». / А.И. Малышев. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – 29 с. (70 экз.)

8. Малышев А.И. Самоконтроль знаний по органической химии: Учебное пособие. / А.И. Малышев, А.А. Захаров. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 140 с. (1 экз.)

9. Малышев А.И. Синтез азокрасителей: Учебное пособие к лабораторной работе по курсу "Органическая химия". / А.И. Малышев. – Озерск: ОТИ МИФИ, 2016. – 21 с. (70 экз.)

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. <http://www.twirpx.com/file/400188/>
2. Артеменко А.И. Органическая химия. – М.: Высш. шк., 2000. – 430 с. <http://www.twirpx.com/file/566950/>
3. Ким К. «Органическая химия». Новосибирск, 2000. Учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 971 с. <http://www.twirpx.com/file/378572/>
4. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая Химия. / Перевод с англ. – М.: Мир, 1974. – 1133 с. DJVU <http://www.twirpx.com/file/67046/>
5. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – СПб., 2008. <http://www.twirpx.com/file/601662/>
6. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. Том 1. Перевод с англ. М.: Мир, 1978. - 843 с. DJVU <http://www.twirpx.com/file/53129/> <http://www.twirpx.com/file/53131/>
7. [Терней А.Л. Современная органическая химия. В 2-х томах. – М.: Мир, 1981.Том 1](http://www.twirpx.com/file/53134/) <http://www.twirpx.com/file/53134/> Том 2 <http://www.twirpx.com/file/53135/>

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института на сайте кафедры «Химия и химические технологии». В институте имеется несколько дисплейных классов (в стандартной комплектации) для тренинга студентов по прохождению тестовых заданий и самостоятельной работы. Студентам обеспечен доступ к сети Интернет во время самостоятельной подготовки.

**Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики».**

**Авторы:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.И.Малышев, к.б.н., кафедры «Химия и химическая технология» ОТИ НИЯУ МИФИ;**

**Рецензент(ы)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.В. Козлов, к.т.н., руководитель группы ЦЗЛ ФГУП "ПО "Маяк".

Учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «Химии и химической технологии» (ХиХТ) ОТИ НИЯУ МИФИ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 года и рекомендована для подготовки специалистов.

Учебная программа утверждена на заседании методического совета института \_\_\_\_\_\_20....

протокол\_\_\_\_\_\_\_