

Димитровградский инженерно-технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель руководителя
_____ Т.И. Романовская

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.05 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

| | |
|---------------------------------------|--|
| Направление подготовки | 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики |
| Квалификация выпускника | Инженер |
| Специализация | Химическая технология материалов ядерного топливного цикла |
| Форма обучения | очная |
| Выпускающая кафедра | радиохимии |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | радиохимии |

| Семестр | Трудоемкость час. (ЗЕТ) | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экзамен, час./зачет) |
|--------------|-------------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------|---|
| 4 | 5 | 36 | 36 | 18 | 54 | Экзамен (36 час) |
| 5 | 4 | 34 | 17 | 17 | 40 | Экзамен (36 час) |
| Итого | 9 | 70 | 53 | 35 | 94 | 72 |

Димитровград
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 3 |
| 3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |
| 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 19 |
| 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)..... | 19 |
| 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 22 |
| 9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 23 |

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование базы теоретических знаний в области химического синтеза органических соединений, навыков проведения экспериментальной работы и самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей производственной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и требованиями, согласованными с работодателем; формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ.

Задачами дисциплины является изучение теоретических основ органической химии, способов получения и химических свойств основных классов органических веществ, имеющих практическое применение в атомной и других отраслях промышленности, в повседневной хозяйственной деятельности человека; формирование навыков проведения экспериментальной работы, лабораторного синтеза, очистки и идентификации органических веществ, самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------|--|---|
| Естественно-научная | УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах | З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами |

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

| Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|---|--|
| ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач 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 для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики 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-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | З-ОПК-5 Знать: основные принципы работы информационных баз данных и программных продуктов для поиска литературных и технических данных с применением современных информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных), У-ОПК-5 Уметь: работать с электронными и интернет-версиями баз данных ФИПС, РИНЦ, Scopus; Web of Science, других научных и технических информационных систем В-ОПК-5 Владеть: навыками сбора информации и анализа научно-технической и патентной литературы в информационной среде |

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- теорию химического строения органических соединений и их реакционной способности, классификацию и правила номенклатуры органических соединений, свойства веществ разных классов в связи с их химическим, электронным и пространственным строением, природные источники и применение органических веществ, воздействие органических веществ на биологические объекты и окружающую среду;
- основы современных физико-химических методов исследования технологических процессов и природных сред, основы современных информационных технологий.

Уметь:

- использовать новейшие научные достижения для совершенствования технологического процесса, применять теоретические знания для решения практических задач; анализировать способы синтеза органических соединений, выделять в зависимости от условий более приемлемые;
- использовать современные информационные технологии, работать с учебной, справочной и патентной литературой по химии органических соединений, осуществлять поиск новой информации при работе с научной и патентной литературой, использовать компьютерные средства и методы моделирования в научно-исследовательской работе и при обработке результатов экспериментов.

Владеть:

- методикой поиска информации по номенклатуре, синтезу и анализу органических веществ;

номенклатурой органических соединений; приемами практической работы с органическими веществами, лабораторной посудой, приборами и оборудованием при решении практических задач профессиональной деятельности;

– навыками, приемами и технологиями построения и анализа эмпирических и технологических моделей, основами организации экспериментальных исследований с применением фундаментальных основ органической химии для решения широкого круга задач в своей профессиональной деятельности.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|--|---|--|
| Духовно-нравственное воспитание | В1 духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др.) | Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплины. |
| Экологическое воспитание | В9 формирование бережного отношения к природе и окружающей среде | Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействия развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду. |
| Интеллектуальное воспитание | В11 формирование культуры умственного труда | Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др. |
| | В12 понимание социо-культурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей | Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов междисциплинарной направленности. |
| | В13 способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей | Стимулирование научно-исследовательских инициатив междисциплинарной направленности, вовлечение студентов в соответствующие проекты. |
| Профессиональное и трудовое воспитание | В14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, | Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера, понимания ее |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| | ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду | <p>социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. |
| | В15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума. |
| Профессиональное воспитание | В36 формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами.</p> |

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *Органическая химия* относится базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по специальности *18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики*.

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (ЗЕТ), 324 академических часа.

Таблица 4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. часов) | Семестр | |
|--|--------------------------------------|----------------|----------------|
| | | 4 | 5 |
| Контактная работа с преподавателем в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий | | | |
| - лекции | 70 | 36 | 34 |
| - практические занятия | 53 | 36 | 17 |
| - лабораторные работы | 35 | 18 | 17 |
| Самостоятельная работа обучающихся в том числе: | 94 | 48 | 46 |
| изучение теоретического курса | 40 | 20 | 20 |
| индивидуальные задания, отчёты по лабораторным работам | 46 | 28 | 18 |
| реферат, эссе | 8 | - | 8 |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен) | 72 | 36 | 36 |
| Итого по дисциплине: | 9 (324) | 4 (180) | 5 (144) |

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы | | | | | Формируемые индикаторы освоения компетенций |
|-----------|---|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов | |
| 1. | Теория химического строения органических соединений | 2 | 2 | - | 2 | 6 | 3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5 У-УКЕ-1 У-ОПК-1 В-ОПК-5 |
| 2. | Пространственная изомерия органических соединений | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 | |
| 3. | Классификация органических реакций | 2 | 2 | - | 4 | 8 | |
| 4. | Кислоты и основания в органической химии | 2 | 2 | 2 | 4 | 10 | |
| 5. | Механизмы органических реакций | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 | |
| 6. | Алканы | 2 | 4 | 2 | 4 | 12 | 3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5 У-УКЕ-1 У-ОПК-1 У-ОПК-5 В-УКЕ-1 |
| 7. | Циклоалканы | 2 | 2 | | 4 | 8 | |
| 8. | Алкены | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 | |
| 9. | Алкины | 2 | 2 | | 4 | 8 | |
| 10. | Алкадиены | 2 | 2 | | 2 | 6 | |
| 11. | Арены | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 | |
| 12. | Производные | 2 | 2 | 2 | 4 | 10 | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | бензола | | | | | | В-ОПК-1 В-ОПК-5 |
| 13. | Полициклические ароматические соединения | 2 | 2 | - | 4 | 8 | |
| 14. | Галогенпроизводные углеводов | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | |
| Итого за 4 семестр: | | 36 | 36 | 18 | 54 | 144 | |
| 15. | Спирты | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 3-УКЕ-1 3-ОПК-1 3-ОПК-5 У-УКЕ-1 У-ОПК-1 У-ОПК-5 В-УКЕ-1 В-ОПК-1 В-ОПК-5 |
| 16. | Фенолы | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | |
| 17. | Альдегиды и кетоны | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 | |
| 18. | Карбоновые кислоты | 4 | 2 | 1 | 4 | 11 | |
| 19. | Производные карбоновых кислот | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | |
| 20. | Высшие жирные кислоты и их производные | 2 | 1 | 2 | 4 | 9 | |
| 21. | Нитросоединения | 2 | 1 | 2 | 4 | 9 | |
| 22. | Амины | 4 | 1 | 2 | 4 | 11 | |
| 23. | Аминокислоты | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | |
| 24. | Элементоорганические соединения | 2 | 1 | - | 4 | 7 | |
| 25. | Гетероциклические соединения | 2 | 1 | - | 4 | 7 | |
| 26. | Белки | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | |
| 27. | Углеводы | 4 | 2 | 1 | 2 | 9 | |
| Итого за 5 семестр: | | 34 | 17 | 17 | 40 | 108 | |
| ИТОГО: | | 70 | 53 | 35 | 94 | 252 | |

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 4.3. – Лекционный курс

| № лекции | Номер раздела | Тема лекции и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, акад. часов | |
|------------------|---------------|---|---------------------------|---|
| | | | всего | в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий |
| 4 семестр | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические основы органической химии. Теория химического строения; изомерия; классификация и номенклатура органических соединений; современные тенденции развития органической химии. Ковалентная связь. Электронные эффекты: индуктивный эффект, эффект сопряжения; гибридизация орбиталей и форма органических молекул. | 2 | 1 |
| 2 | 2 | Пространственная изомерия органических соединений. Понятие о стереоизомерах, конформациях молекулы, | 2 | 1 |

| | | | | |
|----------|----|---|---|---|
| | | конфигурации молекулы. Конформационная изомерия органических молекул. Виды конформаций. Конфигурационная изомерия органических соединений, ее виды: геометрическая и оптическая изомерии. | | |
| 3 | 3 | Классификация органических реакций и реагентов. Классификация органических реакций: по типу превращения, по образующимся продуктам, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по характеру реагента. Электрофильные и нуклеофильные реагенты | 2 | 1 |
| 4 | 4 | Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда; факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений; обобщенная концепция кислот и оснований Льюиса. | 2 | 1 |
| 5 6 | 5 | Понятие о механизмах органических реакций; кинетические и термодинамические параметры органических реакций; катализ органических реакций; концепции реакционной способности органических соединений. | 4 | 1 |
| 7 | 6 | Углеводороды. Алканы: гомологический ряд; изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности; химические свойства. Реакции свободнорадикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Применение алканов. | 2 | 1 |
| 8 | 7 | Циклоалканы: классификация и номенклатура; характеристика реакционной способности; химические свойства. | 2 | 1 |
| 9 10 | 8 | Алкены: изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности. Химические свойства: реакции электрофильного и свободнорадикального присоединения алкенов; механизмы реакций. Окисление алкенов. Полимеризация алкенов. | 4 | 2 |
| 11 | 9 | Алкины: изомерия и номенклатура; методы получения; общая характеристика реакционной способности; химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения, реакции присоединения, катализируемые солями ртути (II) и меди (I): присоединение воды, карбоновых кислот, циановодорода. Нуклеофильное присоединение к тройной связи. Гидрирование и восстановление алкинов. | 2 | 1 |
| 12 | 10 | Алкадиены и полиены: общая характеристика химических свойств. Сопряженные алкадиены, общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Особенности реакций электрофильного и радикального присоединения. Применение сопряженных алкадиенов в промышленности. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках. | 2 | 1 |
| 13 14 | 11 | Арены. Ароматический характер бензола. Особенности пространственного и электронного строения бензола. Полициклические ароматические соединения. Ароматические соединения: соединения бензольного ряда; изомерия и номенклатура; методы получения; характеристика реакционной способности. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, реакция Фриделя-Крафтса. | 4 | 2 |
| 15 | 12 | Производные бензола. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. | 2 | 1 |

| | | | | |
|------------------|----|---|---|---|
| | | Алкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи. | | |
| 16 | 13 | Полициклические ароматические соединения. Общая характеристика реакционной способности. Особенности реакций электрофильного замещения нафталина. | 2 | 1 |
| 17 18 | 14 | Галогенпроизводные углеводородов: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Реакции нуклеофильного замещения галогенов. Реакции элиминирования. Полигалогеналканы. Винилгалогениды. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения. Полимеризация. Применение. Ароматические галогенпроизводные. Фторзамещенные углеводороды. Фторопласт (тефлон) и хладоны. | 4 | 2 |
| 5 семестр | | | | |
| 19 | 15 | Спирты: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства: кислотность спиртов (образование алкоголятов, их строение и свойства); основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования. Получение сложных эфиров органических и неорганических кислот. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Реакции элиминирования. Внутримолекулярная дегидратация: механизм, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы: механизмы и стереохимия. Окисление и дегидрирование. Применение спиртов в промышленности. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Полиэтиленгликоли. Практическое применение. Ненасыщенные спирты. Особенности строения и свойства. Аллиловый, пропаргиловый, бензиловый спирты. Применение в промышленном органическом синтезе. | 2 | 1 |
| 20 | 16 | Фенолы: классификация и номенклатура; способы получения. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции гидроксильной группы. Кислотность фенолов. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование фенолятов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Реакция Кольбе. Взаимодействие с формальдегидом. Гидрирование и окисление фенолов. Применение фенолов в промышленном органическом синтезе. Простые эфиры. Классификация и номенклатура. Химические свойства. Применение в органическом синтезе. | 2 | 1 |
| 21 22 | 17 | Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура. Способы получения. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения: механизм, основной и кислотный катализ, стереохимия. Реакции присоединения. | 4 | 2 |

| | | | | |
|----------|----|---|---|---|
| | | <p>Реакции альдегидов и кетонов с участием α-водород-ных атомов. Альдольное присоединение, кротоновая конденсация. Механизмы реакций. Конденсация Кляйзена. Реакция Перкина, ее механизм. Реакции окисления альдегидов и кетонов. Реакция Канниццаро, ее механизм. Восстановление до спиртов и углеводов; стереохимия. Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра.</p> <p>Применение альдегидов и кетонов в промышленном органическом синтезе. Ненасыщенные альдегиды и кетоны.</p> | | |
| 23 24 | 18 | <p>Карбоновые кислоты. Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение карбоновых кислот. Физические свойства.</p> <p>Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость между строением и кислотностью. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами (аммиак, спирты). Реакция этерификации, ее механизм. Образование галогенангидридов. Восстановление карбоновых кислот. Реакции декарбоксилирования.</p> <p>Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.</p> | 4 | 2 |
| 25 | 19 | <p>Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Особенности пространственного и электронного строения. Важнейшие свойства.</p> | 2 | 1 |
| 26 | 20 | <p>Высшие жирные кислоты. Физические и химические свойства. Функциональные производные высших жирных кислот. Жиры. Мыла.</p> | 2 | 1 |
| 27 | 21 | <p>Нитросоединения: классификация и номенклатура; способы получения; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления, их практическое значение. Применение нитросоединений в промышленности.</p> <p>Амины: классификация и номенклатура; способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение.</p> | 2 | 1 |
| 28 29 | 22 | <p>Общая характеристика реакционной способности аминов. Химические свойства. Строение и основность аминов. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование аминов; механизмы этих реакций. Четвертичные аммониевые соли и основания. Реакции аминов с азотистой кислотой. Особенности реакций электрофильного замещения в ароматических аминах. Применение аминов в промышленном органическом синтезе.</p> | 4 | 2 |
| 30 | 23 | <p>Аминокислоты. Способы получения. Строение. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер. Лактамы.</p> | 2 | 1 |
| 31 | 24 | <p>Элементоорганические соединения. Металлоорганические соединения. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра и ее механизм. Общая</p> | 2 | 1 |

| | | | | |
|---------------|----|--|-----------|-----------|
| | | характеристика химических свойств. Применение в органическом синтезе. Кремнийорганические и фосфорорганические соединения. Общая характеристика химических свойств. Применение в синтезе полимерных материалов. | | |
| 32 | 25 | Гетероциклические соединения. Классификация. Особенности молекулярной структуры гетероциклических ароматических соединений. Полиядерные гетероциклические соединения. | | |
| 33 | 26 | Белки. Пептидная связь. Классификация белков и их структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная). Гидролиз белков. Качественные реакции. | 2 | 0,5 |
| 34 35 | 27 | Углеводы. Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация. D- и L-моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Физические и химические свойства моносахаридов. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение и свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Эфиры целлюлозы. | 4 | 2 |
| Итого: | | | 70 | 35 |

Таблица 4.4. – Практические занятия

| № занятия | Номер раздела | Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, акад. часов | |
|------------------|---------------|---|---------------------------|---|
| | | | всего | в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий |
| 4 семестр | | | | |
| 1 | 1 | Классификация и номенклатура ОС: классификация по углеродному скелету, по функциональным группам; тривиальная, IUPAC, рациональная номенклатуры; изомерия ОС. Ковалентная связь: способы образования, свойства, валентные состояния атома углерода: sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация | 2 | 0,5 |
| 2 | 2 | Виды изомерии органических молекул: структурная изомерия и ее виды; пространственная изомерия (стереоизомерия). Понятие о стереоизомерах, конформациях молекулы, конфигурации молекулы. Конформационная изомерия органических молекул. Изображение конформаций с помощью проекционных формул Ньюмена. Виды конформаций. Конфигурационная изомерия органических соединений, ее виды: геометрическая и оптическая изомерии. | 2 | 0,5 |

| | | | | |
|---------|---|---|---|-----|
| | | Абсолютная и относительная конфигурации хиральных центров. Конфигурационный стандарт. D-, L-номенклатура; R-, S-номенклатура. Правила старшинства Кана-Ингольда-Прелога. | | |
| 3 | 3 | Классификация органических реакций: по типу превращения, по образующимся продуктам, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по характеру реагента. Электрофильные и нуклеофильные реагенты. | 2 | 0,5 |
| 4 | 4 | Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. Факторы, влияющие на кислотность и основность органических соединений. Обобщенная концепция кислот и оснований Льюиса. | 2 | 0,5 |
| 5 | 5 | Понятие о механизмах органических реакций и методах их установления. Кинетические и термодинамические параметры органических реакций. Катализ органических реакций: кислотный и основной; общий и специфический. | 2 | 0,5 |
| 6 7 | 6 | Алканы: особенности химического строения алканов, пространственное строение молекул; особенности химических свойств алканов: реакции и механизмы. Природные источники алканов. методы получения алканов | 4 | 1 |
| 8 | 7 | Строение, изомерия, номенклатура циклоалканов. Характер химических связей в циклоалканах. Физические и химические свойства циклоалканов. Особенности химических свойств циклоалканов (реакции малых и средних циклов). Способы получения и применение циклоалканов. | 2 | 0,5 |
| 9 10 | 8 | Строение, изомерия, номенклатура алкенов. Характер химических связей в алкенах. Физические и химические свойства алкенов. Реакции присоединения: гидрирование; механизм реакций электрофильного присоединения (A_E), направление реакций A_E , правило В. В. Марковникова и отклонения от него. Присоединение галогенов, кислот, спиртов, гидратация, алкилирование. Качественные реакции на наличие двойной связи. Реакции радикального галогенирования по $C_\alpha-H$ связи у алкенов. Окисление кислородсодержащими окислителями: кислородом воздуха (горение); кислородом в присутствии катализаторов; перманганатом калия в нейтральной или слабощелочной среде (реакция Вагнера – качественная реакция на наличие двойной связи); окисление в более жестких условиях (с разрывом по двойной связи); озонирование. Полимеризация алкенов. Особенности строения и свойств полимеров. Способы получения и применение алкенов. | 4 | 1 |
| 11 | 9 | Строение, изомерия, номенклатура алкинов. Характер химических связей в алкинах. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения: гидрирование; механизм реакций электрофильного | 2 | 0,5 |

| | | | | |
|----------|----|--|---|-----|
| | | присоединения (A_E). Электрофильное присоединение по тройной связи. Галогенирование, гидрогалогенирование, присоединение воды (реакция Кучерова), присоединение карбоновых кислот. Качественные реакции на наличие тройной связи. Нуклеофильное присоединение (A_N) по тройной связи. Винилирование. Присоединение спиртов (реакция Фаворского), синильной кислоты. Реакции замещения у алкинов, имеющих концевую тройную связь. Образование ацетиленидов. Взаимодействие металлических производных ацетилена с алкилгалогенидами. Образование алкинидов серебра и меди (качественная реакция на тройную связь). Окисление алкинов сильными окислителями и в мягких условиях, озонирование. Олигомеризация (димеризация, тримеризация, полимеризация). Способы получения и применение алкинов. | | |
| 12 | 10 | Строение, изомерия, номенклатура алкадиенов. Характер химических связей в сопряженных алкадиенах. Физические свойства сопряженных алкадиенов. Химические свойства сопряженных алкадиенов. Реакции присоединения к сопряженным алкадиенам. Соотношение изомерных продуктов присоединения в зависимости от условий проведения реакции, гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Реакции полимеризации. Каучуки. Мономеры, используемые для полимеризации. Виды синтетических каучуков, их применение. Способы получения алкадиенов. | 2 | 0,5 |
| 13 14 | 11 | Ароматические соединения: номенклатура; особенности пространственного и электронного строения бензола. Понятие ароматичности. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Физические свойства бензола и гомологов бензола. Химические свойства бензола. Механизм реакций электрофильного замещения. Взаимодействие с галогенами, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету и озонирование в водной среде). Окисление кислородом. Алкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи. | 4 | 1 |
| 15 | 12 | Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация. Алкилпроизводные бензола. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи. | 2 | 0,5 |
| 16 | 13 | Полициклические ароматические соединения. Ароматичность. Общая характеристика реакционной способности. Особенности реакций электрофильного замещения нафталина. Получение и применение ароматических углеводов. | 2 | 0,5 |
| 17 18 | 14 | Галогенпроизводные углеводов: классификация и номенклатура; способы получения; общая | 4 | 1 |

| | | | | |
|------------------|----------|---|-----------|-----------|
| | | <p>характеристика реакционной способности. Реакции нуклеофильного замещения галогенов. Реакции элиминирования.</p> <p>Полигалогеналканы. Винилгалогениды. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения. Полимеризация. Применение.</p> <p>Ароматические галогенпроизводные. Фторзамещенные углеводороды. Фторопласт (тефлон) и хладоны.</p> | | |
| 5 семестр | | | | |
| 19 | 15 | <p>Спирты: особенности химических свойств спиртов; кислотность; реакции дегидратации; реакции окисления. Особенности свойств многоатомных спиртов.</p> | 2 | 0,5 |
| - | 16 | <p>Фенолы: кислотность; характерные реакции гидроксильной группы, ароматического кольца</p> | 1 | 0,25 |
| 20 | 17 | <p>Альдегиды и кетоны: особенности химического строения; сходство и отличие химических свойств; реакции восстановления и окисления, альдольно-кетоновой конденсации.</p> | 2 | 0,5 |
| 21 | 18 | <p>Карбоновые кислоты: классификация и номенклатура; насыщенные и ненасыщенные кислоты, многоосновные карбоновые кислоты.</p> | 2 | 0,5 |
| 22 | 19 | <p>Производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы; химические свойства. Жиры. Мыла.</p> | 1 | 0,25 |
| 23 | 20 | <p>Высшие жирные кислоты и их производные. Особенности химического строения и химических свойств.</p> <p>Нитросоединения: реакции восстановления.</p> | 2 | 0,5 |
| 24 | 21 | <p>Амины: классификация и номенклатура; характеристика реакционной способности аминов; основность аминов. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства.</p> <p>Аминокислоты: химические свойства. Амфотерный характер</p> | 2 | 0,5 |
| 25 | 24 25 | <p>Элементоорганические соединения: металлоорганические соединения; кремнийорганические и фосфорорганические соединения.</p> <p>Гетероциклические соединения.</p> <p>Классификация. Особенности молекулярной структуры. Химические свойства; применение</p> | 3 | 0,5 |
| 26 | 26 27 | <p>Белки. Пептидная связь. Классификация белков и их структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная). Гидролиз белков. Качественные реакции.</p> <p>Углеводы. Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация. D- и L-моносахариды. Глюкоза, фруктоза. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеуорса</p> <p>Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение и свойства.</p> <p>Полисахариды: крахмал, целлюлоза; гидролиз полисахаридов. Эфиры целлюлозы.</p> | 1 2 | 1 |
| Итого: | | | 53 | 13 |

Таблица 4.5. – Содержание лабораторных занятий

| № занятия | Номер раздела | Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, акад. часов |
|------------------|---------------|---|---------------------------|
| | | | всего |
| 4 семестр | | | |
| 1 | 2 | Правила работы в лаборатории. Первая медицинская помощь. Посуда и оборудование. Сборка приборов. | 2 |
| 2 | 4 | Методы очистки ОС: кристаллизация; экстракция, перегонка, отгонка с водяным паром. Идентификация веществ по температуре кипения и плавления. Определение плотности веществ. | 2 |
| 3 | 5 | Качественный анализ органических соединений: отношение ОС к нагреванию; открытие углерода, водорода, азота, серы, галогенов в ОС | 2 |
| 4 | 6 | Алифатические углеводороды. Получение и свойства. Реакции бромирования, окисления, нитрования, сульфирования | 2 |
| 5 | 8 | Получение и свойства ненасыщенных УГВ. Получение этилена и ацетилен, бромирование, окисление, полимеризация стирола. | 2 |
| 6 | 11 | Ароматические УГВ. Химические свойства. Бромирование, окисление, сульфирование, нитрование. | 2 |
| 7 | 12 | Производные ароматических УГВ. Получение и свойства. Полициклические углеводороды. Свойства нафталина: нитрование, сульфирование. | 2 |
| 8 | 14 | Галогенпроизводные углеводородов. Получение и химические свойства. Гидролиз галогенпроизводных УГВ. | 2 |
| 9 | 14 | Синтез йодоформа. Подготовка синтеза, расчёт, синтез, очистка йодоформа, идентификация. практический выход. | 2 |
| 5 семестр | | | |
| 10 | 15 | Спирты. Растворимость спиртов, качественные реакции, дегидратация, этерификация, окисление. Многоатомные спирты. Дегидратация глицерина, комплексообразование. | 2 |
| 11 | 16 | Фенолы. Кислотные свойства, качественная реакция, окисление, сульфирование фенола и нафтола. | 2 |
| 12 | 17 | Альдегиды и кетоны. Получение и свойства: реакции окисления и восстановления, альдольно-кетоновая конденсация, полимеризация формальдегида, поликонденсация формальдегида с фенолом. | 2 |
| 13 | 18 19 | Карбоновые кислоты. Диссоциация карбоновых кислот, получение солей, свойства оксикислот. Производные карбоновых кислот. Образование и свойства солей. Получение и свойства ангидридов карбоновых кислот. Получение и свойства сложных эфиров карбоновых и ароматических кислот. | 2 |
| 14 | 20 | Ароматические карбоновые кислоты. Сравнение степени диссоциации кислот, взаимодействие с хлоридом железа (III), бромирование, окисление, нитрование. | 2 |

| | | | |
|---------------|----------|--|-----------|
| | | Высшие жирные кислоты. Получение. Жиры и мыла. Гидролиз жиров, определение степени непереносимости жиров. Свойства мыла. | |
| 15 | 21 | Нитросоединения. Нитрование бензола, толуола, нафталина. Восстановление нитробензола. | 2 |
| 16 | 22 | Амины. Диссоциация аминов. Получение соли анилина. бромирование и окисление анилина. | 2 |
| 17 | 23 26 | Аминокислоты. Диссоциация аминокислот. Свойства аминокислот. Белки. Качественные реакции белков. амфотерные свойства белков. гидролиз белков. денатурация белков. | 2 |
| 18 | 22 | Углеводы. Моносахариды. Характерные реакции. Ди- и полисахариды. Гидролиз сахарозы, крахмала, целлюлозы. | 1 |
| Итого: | | | 52 |

Таблица 4.6 – Самостоятельная работа студента

| № п/п | Раздел дисциплины | Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, часов |
|------------------|-------------------|--|---------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | 1 | Изучение классификации органических соединений (ОС), теории химического строения. Подготовка к коллоквиуму. | 2 |
| 2 | 2 | Изучение способов образования ковалентной связи. Изучение пространственной изомерии ОС. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета. | 6 |
| 3 | 3 | Изучение классификации органических реакций. Подготовка к коллоквиуму. | 4 |
| 4 | 4 | Изучение теории кислот и оснований. Подготовка к коллоквиуму и контрольной работе. | 4 |
| 5 | 5 | Изучение классификации реагентов и реакций, механизмов органических реакций. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 6 | 6 | Изучение химического строения, методов получения и свойств алканов. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 7 | 7 | Изучение химического строения, методов получения и свойств циклоалканов. Подготовка к коллоквиуму. | 4 |
| 8 | 8 | Изучение свойств алкенов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 9 | 9 | Изучение свойств алкинов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 4 |
| 10 | 10 | Изучение свойств алкадиенов. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 2 |

| | | | |
|----------------------------|----|---|-----------|
| 11 | 11 | Изучение особенностей химического строения ароматических соединений. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 12 | 12 | Изучение реакций замещения в ароматическом ядре. Выполнение упражнений и решение задач. Подготовка к коллоквиуму и контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 13 | 13 | Изучение химического строения полициклических ароматических соединений. Выполнение домашнего индивидуального задания. подготовка к контрольной работе. | 4 |
| 14 | 14 | Изучение строения и химических свойств галогенпроизводных УГВ. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| Итого в 4 семестре: | | | 54 |
| 5 семестр | | | |
| 15 | 15 | Изучение строения и химических свойств спиртов. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 2 |
| 16 | 16 | Изучение строения и свойств фенолов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 2 |
| 17 | 17 | Изучение строения и свойств альдегидов и кетонов. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к коллоквиуму. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 18 | 18 | Изучение строения и свойств карбоновых кислот. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 19 | 19 | Изучение строения и свойств производных карбоновых кислот. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение упражнений. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| 20 | 20 | Изучение высших жирных кислот и их производных. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 21 | 21 | Изучение строения и свойств нитросоединений. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 22 | 22 | Изучение классификации, строения и свойств аминов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 4 |
| 23 | 23 | Изучение строения и свойств аминокислот. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторного отчета. | 2 |
| 24 | 24 | Изучение строения и свойств элементоорганических соединений. Подготовка реферата по теме. Подготовка к семинару. Оформление лабораторного отчета. Подготовка к лабораторной работе. | 4 |

| | | | |
|----------------------------|----|---|-----------|
| 25 | 25 | Изучение строения и свойств гетероциклических соединений. Подготовка реферата по теме. Подготовка к семинару. Оформление лабораторного отчета. Подготовка к лабораторной работе. | 4 |
| 26 | 26 | Изучение строения и свойств белков. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| 27 | 27 | Изучение строения и свойств углеводов. Проработка учебного материала по конспектам и литературе. Выполнение домашнего индивидуального задания. Оформление лабораторного отчета и подготовка к сдаче. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| Итого в 5 семестре: | | | 40 |
| Итого: | | | 94 |

Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Не предусмотрены учебным планом дисциплины.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации программы дисциплины «Органическая химия» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные работы с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

Лекции: традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, коллоквиум, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчётных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях реализуется работа в команде, проблемное обучение и обучение на основе опыта за счёт ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль знаний студентов производится еженедельно на практических и лабораторных занятиях преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные индивидуальные домашние задания;

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль производится 3 раза в семестр в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

Итоговый контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена, включающего в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине «Органическая химия»

| № п/п | Автор | Название | Место издания | Наименование издательства | Год издания | Количество экземпляров |
|----------------------------|------------------------------------|--|---------------|---------------------------|-------------|---|
| Основная литература | | | | | | |
| 1. | Акимова Т. И. | Органическая химия. Практикум для химиков: учебное пособие | СПб | Лань | 2020 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| 2. | Грандберг И.И., Нам Н.Л. | Органическая химия: учебник | СПб | Лань | 2022 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| 3. | Грандберг И. И. | Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие | СПб | Лань | 2019 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| 4. | Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. | Органическая химия. В 4 ч. -6-е изд. | Москва | Лаборатория знаний | 2021 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| 5. | Травень В. Ф. | Органическая химия. В 3 т., учебное пособие для вузов. Т. 3 . -4-е, изд. | Москва | Лаборатория знаний | 2020 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-------------|-----------------------|------|---|
| 6. | Травень В. Ф., Щекотихин А.Е. | Практикум по органической химии: учебное пособие | Москва | Лаборатория знаний | 2021 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| 7. | Шабаров, Ю. С. | Органическая химия: учебник | СПб | Лань | 2021 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |
| Дополнительная литература | | | | | | |
| 1. | Лаврушина Е.Е. | Органическая химия. Лабораторный практикум для студентов дневной формы обучения специальности 18.05.02 | Дмитровград | ДИТИ НИЯУ МИФИ | 2021 | 81 |
| 2. | Лаврушина Е.Е. | Органическая химия. Сборник задач для самостоятельной работы студентов специальности 18.05.02 | Дмитровград | ДИТИ НИЯУ МИФИ | 2021 | 74 |
| 3. | Ливанцов М.В., Зайцева Г.С., Ливанцова Л.И. | Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями : в 2 ч.: учебное пособие | Москва | Лаборатория знаний | 2020 | [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com . |

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Портал фундаментального химического образования России (<http://www.chemnet.ru/>);
7. Химический справочник (<http://tehtab.ru/Guide/GuideChemistry/>);
8. Сайт о химии XuMuK.ru (органическая химия) (<https://xumuk.ru/organika>);

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

| № | Наименование ресурса | Тематика |
|---|---|--|
| 1 | http://libcatalog.mephi.ru | Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ |
| 2 | http://ibooks.ru | Электронно-библиотечная система «Айбукс» |
| 3 | http://www.studentlibrary.ru | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» |
| 4 | http://e.lanbook.com | Электронно-библиотечная система «Лань» |

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № | Наименование | Краткое описание |
|---|---|---|
| 1 | ChemDraw JS (https://chemdrawdirect.perkinelmer.cloud/js/sample/index.html) | Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений |
| 2 | Acetyl (https://acetyl.ru) | Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений |

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|---|---|--------------------|---|
| 1 | Международная база данных научных статей и публикаций | Естественнонаучная | http://www.sciencedirect.com |
| 2 | Научная электронная библиотека России | Естественнонаучная | http://elibrary.ru |
| 3 | База данных ВИНТИ РАН | Естественнонаучная | http://www2.viniti.ru |

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|---|--|
| 1 | <p>Учебная аудитория для проведения занятий №213 посадочных мест — 15; площадь 53,33 кв.м.; специализированная мебель: стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 1 шт., стул лабораторный винтовой – 16 шт., Стол лабораторный С-10ПА – 1 шт., стол лабораторный открытый С-14КН – 4 шт., стол весовой антивибрационный СВ-8 – 1 шт. шкаф навесной ШН-3 – 1 шт. Технические средства обучения: Компьютер (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. программное обеспечение: ОС Windows 10, Microsoft Office 10, Баня термостат TW-2.02 – 1 шт., весы аналитические ANG-200 – 1 шт., весы электронные лабораторные MWP-1500 – 1 шт., термостат ТС -1/20 СПУ – 1 шт., установка ультразвуковая – 1 шт., центрифуга лабораторная ОПИ – 8 – 1 шт., колбагреватель LT-50 – 2</p> | 433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 294 |

| | |
|---|--|
| <p>шт., баня комбинированная водяная – 1 шт., вытяжной шкаф с под- водом – 1 шт., прибор лабораторный «Баня водяная» - 2 шт., кол- бонагреватель ES-4100-3 – 1 шт., шкаф лабораторный панельный ТШ-204 – 1 шт., сушка настенная полипропиленовая – 1 шт., стол лабораторный торцевой С-23 – 1 шт., шкаф вытяжной ШВ-102 – 1 шт.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий №204 посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., Технические средства обучения: Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара</p> | |
|---|--|

9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в со-
ответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образова-
тельным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными
возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения
инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях выс-
шего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместите-
лем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

