**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине для учреждений высшего образования (обучение на базе среднего специального образования)**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Органическая химия» направлена на естественнонаучную подготовку инженеров-технологов. Она изучает основные сырьевые источники органических соединений, общие физические и химические свойства главных классов органических соединений и способы их получения, основы методологии теории строения органических соединений, необходимые для оценки зависимости свойств веществ от их строения, для объяснения превращений органических соединений, основные методы и приемы работы в лаборатории органической химии.

*Целью* учебной дисциплины является создание прочных основ теоретических знаний и практических навыков в области органической химии и родственных ей наук (биохимии, химии высокомолекулярных и природных соединений).

*Задача* учебной дисциплины состоит в формировании научного миро­воззрения, получении сведений о строении и уникальности атома углерода, на основе которого построены все органические соединения, о природе и типах химической связи в них, о механизмах органических реакций.

Наиболее существенным является усвоение методологии органической химии в изучении связи между строением и свойствами органических соединений. Не менее важным является изучение основных классов органических веществ, взаимных превращений между ними, понятия общности и различий в физических и химических свойствах.

Освоение учебной дисциплины «Органическая химия» обеспечивает формирование следующих компетенций:

* Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
* Владеть системным и сравнительным анализом.
* Владеть исследовательскими навыками.
* Уметь работать самостоятельно.

В результате изучения учебной дисциплины «Органическая химия» студент должен

*а) знать:*

* основные сырьевые источники органических соединений;
* основные положения теории строения органических соединений и некоторые современные ее аспекты;
* общие физические и химические свойства главных классов органических соединений и способы их получения;
* основные методы качественного элементного и функционального анализа органических веществ;
* основные методы и приемы *работы в лаборатории органической химии;*

*б) уметь:*

* использовать теоретические положения для объяснения превращений органических соединений;
* использовать полученные знания в процессе изучения учебных дисциплин, опирающихся на органическую химию, а также на производстве, в лаборатории, в быту;
* выполнять стехиометрические расчеты по уравнениям реакций органических соединений;

*в) владеть:*

* основами методологии теории строения органических соединений для оценки зависимости свойств веществ от их строения;
* основными приемами работы в лаборатории органической химии.

Учебная дисциплина «Органическая химия» является базовой для дис­циплин «Биологическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия зерна и продуктов его переработки», «Техническая микробиология», комплекса специальных дисциплин и дисциплин специализаций.

Контроль самостоятельной работы студентов может осуществляться в ходе текущего и итогового контроля знаний. Главной формой контроля усвоения знаний являются экзамен и зачет. Текущий контроль осуществляется в форме выполнения студентами дневной формы получения высшего образования аудиторных контрольных работ (модульно-рейтинговая система); выполнения студентами заочной формы получения высшего образования аудиторной контрольной работы (промежуточный контроль); выступления студентов с докладом на студенческой конференции, устного собеседования (устные защиты студентами выполненных лабораторных работ и отчетов по ним).

На изучение учебной дисциплины «Органическая химия» отводится» 340 часов, из них 170 часов во 2 семестре, 170 часов в 3 семестре. Трудоемкость учебной нагрузки студента составляет 9 зачетных единиц (9 з.е.) (4,5 з.е. в каждом семестре соответственно).

2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Примерный тематический план учебной дисциплины «Органическая химия» приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Примерный тематический план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Наименование разделов и тем* | *Количество аудиторных часов* | | |
| *лекции* | *лабораторные занятия* | *всего* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *II СЕМЕСТР* | *34* | *36* | *70* |
| 1. Введение | 1 |  | 1 |
| 2. Теоретические представления в органической химии | 2 |  | 2 |
| 3. Алканы | 3 | 2 | 5 |
| 4. Алкены | 4 | 2 | 6 |
| 5. Техника безопасности и общие правила работы в лаборатории органической химии. Методы очистки органических соединений |  | 4 | 4 |
| 6. Определение физико-химических констант органических соединений |  | 4 | 4 |
| 7. Методы хроматографического анализа органических соединений |  | 4 | 4 |
| 8. Методы анализа органических соединений |  | 4 | 4 |
| 9. Алкины | 3 | 1 | 4 |
| 10. Алкадиены | 2 | 1 | 3 |
| 11. Алициклические углеводороды | 2 | 2 | 4 |
| 12. Ароматические углеводороды | 4 | 2 | 6 |
| 13. Одноатомные спирты | 2 | 2 | 4 |
| 14. Многоатомные спирты | 1 | 2 | 3 |
| 15. Фенолы | 2 | 1 | 3 |
| 16. Простые эфиры | 2 | 1 | 3 |
| 17. Оксосоединения (альдегиды и кетоны) | 6 | 4 | 10 |
| *III СЕМЕСТР* | *22* | *30* | *5* |
| 18. Техника безопасности и общие правила работы в лаборатории органической химии. Сборка приборов для проведения органических синтезов |  | 4 | 4 |
| 19. Синтез органического соединения |  | 12 | 12 |
| 20. Одноосновные карбоновые кислоты и их производные | 3 | 1 | 4 |
| 21. Двухосновные карбоновые кислоты и их производные | 3 | 1 | 4 |
| 22. Амины | 2 | 1 | 3 |
| 23. Диазо- и азосоединения | 2 | 1 | 3 |
| 24. Оксокислоты, гидроксикислоты, оптическая изомерия | 2 | 3 | 5 |
| 25. Аминокислоты | 2 | 1 | 3 |
| 26. Углеводы | 2 | 2 | 24 |
| 27. Пятичленные гетероциклические соединения | 2 | 2 | 4 |
| 28. Шестичленные гетероциклические соединения | 2 | 2 | 4 |
| *ИТОГО* | *56* | *66* | *122* |

*3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА*

*II СЕМЕСТР*

*Тема 1. Введение*

Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии и промышленности органического синтеза. Роль органической химии в народном хозяйстве. Перспективы развития промышленности органического синтеза. Промышленность органического синтеза и вопросы охраны окружающей среды. Основные сырьевые источники получения органических соединений.

*Тема 2. Теоретические представления в органической химии*

Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Развитие теории химического строения, стереохимическая гипотеза Вант-Гоффа и Ле-Беля. Тетраэдрическая модель атома углерода. Явление изомерии органических соединений.

Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Электронное строение простых и кратных углерод-углеродных связей; σ- и π-связи; sp3-, sp2- и sp-гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи. Координационная и семиполярная связи. Водородная связь.

Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект, эффект сопряжения, эффект сверхсопряжения.

Классификация органических соединений. Явление гомологии. Функциональные группы.

*Тема 3. Алканы*

Гомологический ряд предельных углеводородов. Изомерия: структурная и пространственная. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Понятие об алкилах, их названия. Номенклатура алканов.

Нахождение алканов в природе. Способы получения алканов: из нефти и природного газа, гидрированием угля, восстановлением СО и СО2, из непредельных углеводородов, из галогенопроизводных по реакции Вюрца. Получение алканов из карбоновых кислот.

Физические свойства предельных углеводородов. Некоторые закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду и у изомеров.

Химические свойства алканов. Общая характеристика. Радикальный механизм превращений углеводородов. Цепные реакции. Реакции с галогенами, азотной кислотой, сульфохлорирование, сульфоокисление, окисление, дегидрирование.

Использование предельных углеводородов в органическом синтезе.

Нефть. Понятие о составе нефти и путях ее переработки.

*Тема 4. Алкены*

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия: структурная и пространственная (цис- транс- изомерия). Номенклатура.

Способы получения: из галогенопроизводных, из спиртов, частичным гидрированием ацетиленовых углеводородов. Дегидрирование и крекинг предельных углеводородов как промышленный метод получения этиленовых углеводородов.

Физические свойства олефинов.

Химические свойства. Общая характеристика. Каталитическое гидрирование. Реакции электрофильного присоединения и их механизм. Присоединение галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, хлорноватистой кислоты. Гидратация.

Правило Марковникова и его современная трактовка. Радикальное присоединение бромистого водорода, порекисный эффект. Окисление олефинов до окисей, гликолей. Окисление с разрывом цепи. Озонирование. Алкилирование олефинами. Полимеризации олефинов. Изомеризация этиленовых углеводородов.

Использование олефинов в промышленности.

*Тема 5. Техника безопасности и общие правила работы в лаборатории органической химии. Методы очистки органических соединений*

Общие правила работы. Меры предосторожности при работе в лаборатории. Основная лабораторная химическая посуда.

Методы очистки органических соединений. Перекристаллизация: принципы подбора растворителя, фильтрование. Перекристаллизация бензойной кислоты. Возгонка как метод очистки твердых веществ. Возгонка нафталина.

Экстракция: выбор растворителя, разделение и очистка жидкостей. Экстракция йода из водного раствора с помощью толуола. Экстракция твердых веществ.

Перегонка при атмосферном давлении: разделение и очистка жидкостей. Перегонка в вакууме. Перегонка с водяным паром. Ректификация.

*Тема 6. Определение физико-химических констант органических соединений*

Идентификация и определение чистоты вещества при определении его физико-химических констант.

Температура плавления: устройство прибора для определения температуры плавления, техника заполнения и крепления капилляра с веществом. Влияние скорости нагревания прибора на точность определения температуры плавления вещества. Температурный интервал плавления. Определение температуры плавления нафталина.

Температура кипения: определение при перегонке вещества в процессе его очистки и определение микрометодом Сиволобова. Зависимость температуры кипения вещества от давления, номограмма давление-температура.

Молекулярная рефракция органических соединений: определение теоретической молекулярной рефракции по рефракциям отдельных атомов и инкрементов.

Относительный показатель преломления индивидуальных жидких веществ и смесей. Методика измерения с использованием рефрактометра Аббе. Определение молекулярной рефракции вещества полуэмпирическим методом (по уравнению Лорентц-Лоренца). Установление молекулярной структуры неизвестного вещества методом рефрактометрии.

*Тема 7. Методы хроматографического анализа органических соединений*

Хроматография как физико-химический метод разделения и анализа. Общие представления. Подвижная и неподвижная фазы. Элюент, сорбент. Классификация хроматографических методик по агрегатному состоянию элюента; по агрегатному состоянию сорбента; по аппаратурному оформлению.

Тонкослойная хроматография (ТСХ). Основы метода. Качественный и коли­чественный анализ в ТСХ. Техника анализа методом ТСХ. Разделение смеси и идентификация красителей методом ТСХ.

Газовая хроматография. Основы качественного и количественного анализа методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Принципиальная схема и принцип работы газового хроматографа.

*Тема 8. Методы анализа органических соединений*

Качественный элементный анализ.

Качественный функциональный анализ. Задача на идентификацию неиз­вестного органического вещества.

*Тема 9. Алкины*

Изомерия и номенклатура. Получение ацетилена. Промышленные методы. Получение ацетиленовых углеводородов из галогенопроизводных, алкилированием ацетилена.

Физические свойства ацетиленовых углеводородов.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакции присоединения и их промышленное значение. Присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты. Кислотный характер алкинов с концевой тройной связью. Реакции замещения; образование ацетиленидов. Изомеризация алкинов. Работы А.Е. Фаворского.

Использование ацетиленовых углеводородов в промышленности.

*Тема 10. Алкадиены*

Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями. Природа сопряжения.

Способы получения дивинила: из бутан-бутеновой фракции крекинг-газов; из спирта (С. В. Лебедев) и из бутандиола-1,3. Получение изопрена из пентан-пентеновой фракции, из пропилена и изобутилена.

Физические свойства.

Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов. Диеновый синтез. Полимеризация диенов.

Понятие о высокомолекулярных соединениях, о натуральном и синтетическом каучуках.

*Тема 11. Алициклические углеводороды*

Изомерия циклопарафинов: структурная и пространственная. Номенклатура. Основные способы получения алициклических соединений. Химические свойства: реакции замещения, окисления до двухосновных кислот. Превращения алициклических соединений в ароматические. Риформинг. Гипотеза напряжения Байера и современные представления об относительной прочности циклов. Конформации циклов. Циклогексан и циклопентан.

*Тема 12. Ароматические углеводороды*

Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Источники ароматических соединений: нефть, каменноугольная смола, коксовый газ. Ароматизация нефти.

Развитие представлений о строении бензола. Формула Кекуле и современные электронные представления о строении бензола. Понятие об ароматическом характере. Правило Хюккеля.

Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия. Получение гомологов бензола реакцией алкилирования.

Физические свойства бензола и его гомологов.

Химические свойства ароматических углеводородов. Общая характеристика. Реакции присоединения: водорода, галогенов, озона. Реакции электрофильного замещения (алкилирование, ацилирование, галогенирование, нитрование, сульфирование) и их механизм. Правила замещения в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Электронная трактовка правил ориентации. Влияние заместителей па активность бензольного ядра. Окисление бензола и его гомологов.

*Тема 13. Одноатомные спирты*

Классификация гидроксисоединений по строению углеродного скелета и по атомности.

Изомерия. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналкилов; действием металлорганических соединений на альдегиды и кетоны; гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений.

Физические свойства. Водородная связь, ее влияние на температуру кипения спиртов.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакции с разрывом связей С–ОН и О–Н. Реакции со щелочными металлами, галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора, тионилхлоридом. Образование простых эфиров Получение сложных эфиров органических и минеральных кислот. Дегидратация, окисление и дегидрирование спиртов. Химические особенности первичных, вторичных и третичных спиртов.

Понятие о непредельных спиртах.

*Тема 14. Многоатомные спирты*

Классификация. Двухатомные спирты или гликоли. Получение гидролизом дигалогенопроизводных и галогенгидринов, гидратацией окисей, реакцией Вагнера.

Физические свойства.

Особенности химических свойств. Окисление. Внутри- и межмолекулярное выделение воды. Этиленгликоль: техническое получение и применение.

Глицерин. Получение из жиров, брожением сахаристых веществ и из пропилена. Физические свойства глицерина. Химические свойства: образование глицератов, галогенгидринов, сложных эфиров, дегидратация, окисление. Применение глицерина в промышленности.

Понятие о спиртах высшей атомности.

*Тема 15. Фенолы*

Изомерия и номенклатура. Выделение фенолов из каменноугольной смолы. Получение фенолов из сульфокислот, из галогенопроизводных, из ароматических аминов.

Физические свойства фенолов.

Химические свойства. Образование фенолятов, алкилирование и ацилирование фенолов, действие галогенов, азотной и серной кислот, каталитическое гидрирование. Кислотные свойства фенольного гидроксила. Фенол и его применение в промышленности.

Двухатомные фенолы. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Понятие о хинонах; хингидрон. Трехатомные фенолы. α- и β-Нафтолы. Общие представления о свойствах, применение.

Фенольные соединения в природе и промышленности. Фенольные антиоксиданты.

*Тема 16. Простые эфиры*

Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: действием водоотнимающих средств на спирты, действием галогенопроизводных на алкоголяты, присоединением спиртов к алкенам. Физические свойства. Химические свойства: расщепление иодистоводородной кислотой, металлическим натрием. Образование оксониевых соединений.

Понятие о циклических простых эфирах. Окись этилена, получение и техническое использование. Понятие об органических пероксидах и гидропероксидах.

*Тема 17. Оксосоединения (альдегиды и кетоны)*

Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Природа карбонильной группы (σ- и π-связи).

Получение альдегидов и кетонов: окислением спиртов, пиролизом солей карбоновых кислот, гидролизом дигалогенопроизводных, гидратацией ацетилена и его гомологов. Оксосинтез. Получение ароматических карбонильных соединений реакциями Фриделя-Крафтса и Гаттермана-Коха.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Реакции с нуклеофильными реагентами: взаимодействие с синильной кислотой, магнийгалогеналкилами, гидросульфитом натрия, аммиаком, гндроксиламином, гидразином и его производными, образование полуацеталей и ацеталей. Полимеризация алифатических альдегидов. Альдольная и кротоновая конденсации. Восстановление альдегидов и кетонов. Окисление альдегидов и кетонов. Реакция серебряного зеркала. Реакция с фелинговой жидкостью. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов.

Понятие о непредельных альдегидах и кетонах.

*СЕМЕСТР III*

*Тема 18. Техника безопасности и общие правила работы в лаборатории органической химии. Сборка приборов для проведения органических синтезов*

Основная лабораторная химическая посуда, приборы и установки.

Выдача задания «Синтез заданного органического соединения» для каждой группы студентов из 2-3 человек.

Общие методы получения органических соединений данного класса. Выбор пути синтеза. Расчеты количеств исходных реагентов для синтеза заданного органического соединения. Теоретический и ожидаемый выход продукта.

*Тема 19. Синтез органического соединения*

Получение сырого целевого продукта. Выделение и очистка целевого продукта. Идентификация продукта и контроль чистоты.

*Тема 20. Одноосновные карбоновые кислоты и их производные*

Классификация карбоновых кислот по основности и строению углеводородного радикала.

Одноосновные кислоты. Изомерия. Номенклатура. Ацильные радикалы. Природа карбоксильной группы. Способы получения кислот: окислением первичных спиртов и альдегидов, из галогенопроизводных через стадию образования нитрилов и металлорганических соединений, промышленные методы получения карбоновых кислот окислением алканов, оксосинтезом. Получение ароматических кислот окислением алкинаренов.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Кислотность. Образование солей. Получение и свойства функциональных производных кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Механизм реакции этерификации. Понятие о пространственных затруднениях при этерификации ароматических кислот.

Галогенозамещенные кислоты. Индуктивный эффект и сила кислот.

*Тема 21. Двухосновные карбоновые кислоты и их производные*

Классификация. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты; их получение, свойства, применение. Малоновый эфир и его использование в реакциях органического синтеза. Понятие о непредельных двухосновных кислотах, малеиновая и фумаровая кислоты, их свойства и взаимные переходы. Фталевая и тереф- талевая кислоты. Синтетическое волокно «лавсан».

*Тема 22. Амины*

Строение, изомерия, классификация. Первичные, вторичные и третичные амины.

Получение аминов из галогенопроизводных, амидов кислот, восстановлением нитросоединений, нитрилов и изонитрилов. Значение реакции Зинина для развития промышленности органического синтеза.

Физические свойства аминов.

Химические свойства. Основность аминов. Образование солей, алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания и соли. Галогенирование, нитрование и сульфирование ароматических аминов.

Понятие о диаминах. Получение синтетического волокна «нейлон».

Значение аминов в промышленности.

*Тема 23. Диазо- и азосоединения*

Ароматические диазосоединения. Реакция диазотирования. Строение, кислотно-основные свойства и таутомерия диазосоединений.

Реакции с выделением азота: замещение диазогруппы на водород, гидроксил, галогены, цианогруппу, металлы. Реакции без выделения азота: образование фенилгидразина, сочетание с ароматическими аминами и фонолами.

Азосоединения. Понятие об амино- и гидроксиазокрасителях. Связь между строением и цветностью. Современные представления о хромофоре. Роль системы сопряжения и ауксохромов. Метилоранж и его индикаторные свойства.

*Тема 24. Оксокислоты, гидроксикислоты, оптическая изомерия*

Альдегидо- и кетокислоты. Общие методы получения. Пировиноградная и ацетоуксусная кислоты. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира.

Классификация гидроксикислот (спирто- и фенолокислоты).

Алифатические гидроксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Получение гидроксикислот: гидролизом галогенозамещенных кислот, из оксинитрилов и по реакции Реформатского. Физические и химические свойства. Особенности α-, β- и γ-гидроксикислот.

Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асим­метрический атом углерода. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметрических атомов углерода в молекуле. Диастереоизомеры.

Молочная, яблочная и винные кислоты. Стереоизомерия этих кислот. Замещение у асимметрического атома углерода. Методы разделения рацематов на оптически активные компоненты.

Лимонная и изолимонная кислоты.

Ароматические гидроксикислоты. Салициловая кислота, синтез ее из фенола (Кольбе-Шмидт). Салицилат натрия, ацетилсалициловая кислота, салол. Галловая кислота. Танины. Дубители.

*Тема 25. Аминокислоты*

Классификация и номенклатура. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из оксинитрилов. Получение ароматических аминокислот восстановлением нитрокислот.

Физические свойства.

Химические свойства. Общая характеристика. Понятие о биполярном ионе. Изоэлектрическая точка. Реакция по карбоксилу и аминогруппе. Реакции, отличающие -, - и -аминокислоты.

Полипептиды. Понятие о методах синтеза и гидролиза.

*Тема 26. Углеводы*

Классификация углеводов.

Моносахариды. Строение моносахаридов. Стереохимия моноз; пространственные конфигурации моносахаридов. D- и L-Ряды. Циклическая структура моносахаридов, характер окисных колец; таутомерия моносахаридов в растворах; понятие о конформационной изомерии.

Способы получения моносахаридов: гидролиз ди- и полисахаридов; альдольная конденсация; оксинитрильный синтез (метод удлинения цепи); распад по Руффу (метод укорачивания цепи).

Физические свойства моносахаридов.

Химические свойства: окисление, реакция серебряного зеркала, взаимодействие с фелинговой жидкостью, восстановление, реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином, действие щелочей, алкилирование и ацилирование. Определение размера окисного кольца моносахаридов методом исчерпывающего метилирования. Брожение гексоз. Дегидратация с циклизацией пентоз и гексоз.

Отдельные представители моносахаридов. Гексозы: глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза. Пентозы: арабиноза, рибоза, ксилоза.

Понятие о фосфорных эфирах глюкозы и фруктозы, гликозидах и витамине С.

Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза. Целлобиоза. Трегалоза. Лактоза. Сахароза.

Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Понятие о пектиновых веществах. Слизи. Камеди.

*Тема 27. Пятичленные гетероциклические соединения*

Строение и взаимные превращения фурана, тиофена и пиррола. Их ароматический характер. Источники получения.

Электрофильное замещение в пирроле, фуране, тиофене: галогенирование, ацилирование, сульфирование, нитрование. Реакционная способность и ориентация. Гидрирование и окисление. Фурфурол, особенности его химического поведения.

Понятие о хлорофилле и гемине.

Индол, получение, свойства, важнейшие производные.

Понятие о пятичленных гетероциклических соединениях с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол.

*Тема 28. Шестичленные гетероциклические соединения*

Пиридин. Строение. Ароматичность. Источники получения пиридиновых соединений. Физические свойства. Общая химическая характеристика пиридина. Основность. Реакции нуклеофильного и электрофильного замещения. Восстановление.

Никотиновая кислота, витамин РР. Понятие об алкалоидах; кониин, никотин, анабазин. Понятие о хинолине, изохинолине и акридине. Понятие о шестичленных гетероциклах с двумя атомами азота. Пиримидин, пиримидиновые основания. Пурин, пуриновые основания. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах.

Понятие о шестичленных кислородсодержащих гетероциклах неароматического характера и их природных производных. Хромоны, флавоны, антоциановые красители. Понятие о терпенах и терпеноидах.

*4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ*

1. *Перечень основной, дополнительной и учебно-методической литературы*

*Основная литература*

1. Петров, А.А., Бальян, Х.В., Трощенко, А.Р. Органическая химия /  
   А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Р. Трощенко. – М.: Высшая школа, 2002. – 624 с.
2. Нечаев, А.Л., Еременко, Т.В. Органическая химия / А.Л Нечаев,  
   Т.В. Еременко. – М.: Высшая школа, 1985. – 463 с.
3. Роганов, Г.Н. Органическая химия: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. /  
   Г.Н. Роганов. – Могилев: МГУП, 2013. – Ч. 1. – 146 с.
4. Роганов, Г.Н. Органическая химия: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. /  
   Г. Н. Роганов. – Могилев: МГУП, 2013. – Ч. 2. – 128 с.
5. Альбицкая, В.М., Серкова, В.И. Задачи и упражнения по органической химии / В.М. Альбицкая, В.И. Серкова. – М.: Высшая школа, 1982. – 206 с.
6. Лабораторные работы по органической химии / Под ред. О.Ф. Гинзбурга и А.А. Петрова. – М.: Высшая школа, 1982. – 317 с.

*Дополнительная литература*

1. Моррисон, Р., Бойд, Р. Органическая химия. Пер. с англ. / Р. Моррисон,  
   Р. Бойд. – М.:Мир, 1974. – 1132 с.
2. Несмеянов, А.И., Несмеянов, Н.А. Начала органической химии / А.И. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. – Т.1,2. – М.: Химия, 1974. – 623 с.
3. Гранберг, И.И. Органическая химия / И.И. Гранберг. – М.:Высшая школа, 1974. – 503 с.
4. Степаненко, Б.Н. Курс органической химии / Б.Н. Степаненко. – М.: Высшая школа, 1979. – 478 с.
5. Березин, Б.Д., Березин, Д.Б. Курс современной органической химии. Учебное пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высшая школа,1999. – 768 с.
6. Шабаров, Ю.С. Органическая химия / Ю.С. Шабаров. – М.: Химия, 2002. – 847 с.
7. Щербина, А.Э., Матусевич, Л.Г., Сенько, И.В., Звонок, А.М. Органическая химия. Реакционная способность основных классов органических соединений /  
   А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич, И.В. Сенько, А.М. Звонок. – Минск: БГТУ, 2000. – 612 с.
8. Травень, Ф.В. Органическая химия: Учебник для химико-технологических вузов / Ф.В. Травень. – В 2-х Т. Т. 1,2. – М.: Академкнига, 2004. – 1310 с.
9. Практикум по органической химии: Учебное пособие для вузов / Под ред. О.Ф. Гинзбурга и А.А. Петрова. – М.: Высшая школа, 1989. – 317 с.
10. Кузьменок, Н.М. Органическая химия. Тесты, задачи, упражнения /  
    Н.М. Кузьменок, Т.С. Селиверстова. – Минск: БГТУ, 2007. – 234 с.
11. Щербина, А.Э. Органическая химия. Задачи и упражнения / А.Э. Щербина, Л.Г.Матусевич, И.В.Сенько. – Минск: БГТУ, 2003. – 624 с.
12. Щербина, А.Э., Матусевич, Л.Г., Сенько, И.В. Органическая химия. Лабораторный практикум по органическому синтезу / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич, И.В. Сенько. – Минск: БГТУ. – 415 с.

*Учебно-методическая литература*

1. Роганов, Г.Н., Баранов, О.М. Методы очистки и определение физических констант органических соединений. Методические указания к лабораторным работам по курсу органической химии для студентов всех технологических специальностей дневной и заочной форм обучения / Г.Н. Роганов, О.М. Баранов. – Могилев: МГУП, 2012.
2. Баранов, О.М., Гарист, И.В., Роганов, Г.Н. Методы хроматографического анализа органических соединений. Методические указания по курсу «Органическая химия» для студентов всех технологических специальностей / О.М. Баранов, И.В. Гарист, Г.Н. Роганов. – Могилев: МГУП, 2012.
3. Роганов, Г.Н., Баранов, О.М. Методы анализа органических соединений. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу органической химии для студентов всех технологических специальностей дневной и заочной форм обучения / Г.Н. Роганов, О.М. Баранов. – Могилев: МГУП, 2012.
4. Роганов, Г.Н., Баранов, О.М. Синтезы. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Органическая химия» для студентов всех технологических специальностей дневной и заочной форм обучения (учебная исследовательская работа) / Г.Н. Роганов, О.М. Баранов. – Могилев: УО «МГУП», 2006.
5. Роганов, Г.Н., Гарист, И.В. Органическая химия. Сборник задач для самостоятельной подготовки к аудиторным контрольным работам студентов технологических специальностей пищевого профиля / Г.Н. Роганов, И.В. Гарист. – Могилев: МГУП, 2012.
6. Роганов, Г.Н., Гарист, И.В., Писарев, П.Н. Сборник задач для самостоятельной подготовки к аудиторным контрольным работам (промежуточный контроль) по курсу «Органическая химия» студентов технологических специальностей пищевой промышленности заочной и заочной на основе среднего специального образования форм обучения / Г.Н. Роганов, И.В. Гарист, П.Н. Писарев.– Могилев: МГУП, 2013.
7. Роганов, Г.Н. Основные правила номенклатуры органических соединений ИЮПАК (методические указания и примеры) / Г.Н. Роганов. – Могилев: МТИ, 1997.
8. Гузиков, А.Я. Пространственная изомерия органических соединений. Конспект лекций для студентов специальностей 1-49 01 01, 1-49 01 02,48 01 02, 91 01 01 по дисциплине «Органическая химия» / А.Я. Гузиков. – Могилев: МГУП, 2009.
9. Гузиков, А.Я., Макасеева, О.Н., Ткаченко Л.М. Химия и биохимия липидов. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 1-49 01 01, 1-49 01 02, 1-91 01 01 / А.Я. Гузиков, О.Н. Макасеева, Л.М. Ткаченко. – Могилев: МГУП, 2007.
10. Гузиков, А.Я. Химия терпенов и терпеноидов. Методические указания по дисциплинам «Органическая химия» и «Биологическая химия» / А.Я. Гузиков. – Могилев: МГУП, 2005.
11. Гузиков, А.Я. Химия гетероциклических соединений. Методические указания для студентов специальностей 1-49 01 01, 1-49 01 02, 1-91 01 01, 1-48 01 02 по дисциплинам «Органическая химия», «Биологическая химия» / А.Я Гузиков. – Могилев: МГУП, 2004.
12. Гузиков, А.Я. Химия и биохимия аминокислот и полипептидов. Методические указания для студентов технологических специальностей по дисциплинам «Органическая химия», «Биологическая химия» и «Химия природных волокнообразующих полимеров» / А.Я. Гузиков. – Могилев: МГУП, 2003.
13. Гузиков, А.Я., Столярова, Л.Г., Емельяненко, В.Н Химия и биохимия углеводов. Раздел 1. «Химия моносахаридов». Методические указания для студентов специальностей Т.18.01., Т.18.02., Т.18.03. по дисциплине «Органическая химия» и «Биологическая химия» / А.Я. Гузиков, Л.Г. Столярова, В.Н. Емельяненко. – Могилев: МТИ, 2001.
14. Гузиков, А.Я., Столярова, Л.Г. Химия и биохимия углеводов. Раздел 2. Химия олиго- и полисахаридов. Методические указания для студентов специальностей  
    1-49 01 01, 1-49 01 02, 1-91 01 01, 1-48 01 02 по дисциплинам «Органическая химия», «Биологическая химия» и «Химия природных волокнообразующих полимеров» /  
    А.Я. Гузиков, Л.Г. Столярова. – Могилев: МГУП, 2003.
15. Гузиков, А.Я. Методические указания. Тема: Отдельные представители моно-, ди- и полисахаридов / А.Я. Гузиков. – Могилев: МТИ, 1988.
16. Роганов, Г.Н. Применение атомно-молекулярных моделей в курсе органической химии (методические рекомендации) / Г.Н. Рлганов. – Могилев: МТИ, 1989.
17. Баранов, О.М. Аналитическое применение инфракрасной спектроскопии в органической химии. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Органическая химия» для студентов очного и заочного отделений специальностей Т.15.02, Т. 18.01, Т. 18.02, Т.18.03 / О.М. Баранов. – Могилев: МТИ, 1997.
18. *Примерный перечень лабораторных занятий*

*СЕМЕСТР II*

Введение, техника безопасности работы в лаборатории органической химии.

Методы очистки органических соединений.

Определение физико-химических констант органических соединений. Тонкослойная хроматография. Разделение смеси красителей. Качественный анализ органических соединений.

Методы получения и химические свойства алканов, алкенов.

Способы получения, свойства алкинов, алкадиенов.

Методы получения и химические свойства алициклических и ароматических углеводородов.

Способы получения, свойства гидроксисоединений.

Способы получения, свойства оксосоединений (альдегидов и кетонов).

*СЕМЕСТР III*

Введение, техника безопасности работы в лаборатории органической химии. Лабораторная химическая посуда и установки. Расчеты синтеза органического соединения.

Синтез органического соединения.

Методы получения и химические свойства карбоновых кислот и их производных.

Способы получения, свойства аминов, амино- и гидроксикислот. Оптическая изомерия.

Получение, химические и стереохимические превращения моносахаридов.

Получение, химические и стереохимические превращения олиго- и полисахаридов.

Получение и превращения гетероциклических соединений.

1. *Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины*

В преподавании учебной дисциплины «Органическая химия» используются технологии традиционного обучения и инновационные образовательные технологии, адекватные компетентностному подходу, в том числе – технологии модульно-рейтинговой системы обучения и контроля знаний, развития критического мышления обучающихся, личностно ориентированные технологии обучения.

1. *Рекомендации по контролю качества усвоения знаний*

Для диагностики сформированности компетенций студентов в рамках действующей системы аттестации по учебной дисциплине «Органическая химия» используются следующие основные формы и средства:

* выполнение студентами дневной формы получения высшего образования аудиторных контрольных работ (рейтинговая система);
* выполнение студентами заочной формы получения высшего образования аудиторной контрольной работы (промежуточный контроль);
* устные защиты студентами выполненных лабораторных работ и отчетов по ним;
* выступления студентов с докладом на студенческой конференции;
* зачет;
* экзамен.