

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник управления  
кадровой политики,  
учреждении образования  
Министерства здравоохранения  
Республики Беларусь  
Л.О.В. Маршалко  
2020



**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

профессионального компонента типового учебного плана по  
специальности 2-79 01 08 «Фармация»

для реализации образовательной программы  
среднего специального образования, обеспечивающей получение  
квалификации специалиста со средним специальным образованием

Минск  
2020

- Авторы: *Т.М. Зерняк*, преподаватель высшей квалификационной категории учреждения образования «Могилевский государственный медицинский колледж»;  
*Т.И. Сидоренко*, преподаватель первой квалификационной категории учреждения образования «Могилевский государственный медицинский колледж»
- Рецензенты: *Е.Д. Сафонова*, заведующий Могилевской контрольно-аналитической лабораторией Могилевского РУП «Фармация»;  
*Н.А. Клебанова*, доцент кафедры естествознания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», кандидат химических наук, доцент

Рекомендовано к утверждению центром научно-методического обеспечения высшего и среднего специального медицинского, фармацевтического образования государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Начальник центра

Е.М.Русакова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Органическая химия» разработана в соответствии с образовательным стандартом и типовым учебным планом по специальности 2-79 01 08 «Фармация».

Целью преподавания учебной дисциплины является формирование у учащихся системы знаний, умений и навыков по строению, классификации, номенклатуре, реакционной способности органических соединений, в том числе применяемых в лекарственных средствах.

Курс учебной дисциплины предусматривает решение следующих задач:

формирование теоретических знаний о принципах классификации и номенклатуры органических соединений; строении основных классов органических соединений;

изучение основных классов органических соединений;

формирование представлений о связи реакционной способности органических молекул с их строением;

развитие умений идентифицировать органические соединения качественным функциональным анализом.

Изучение программного учебного материала основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных учащимися при изучении учебной дисциплины «Неорганическая химия», и находится в тесной связи с такими учебными дисциплинами, как «Аналитическая химия», «Фармацевтическая химия», «Фармацевтическая технология», «Фармакогнозия с элементами ботаники».

В результате изучения учебной дисциплины учащиеся должны

**знать на уровне представления:**

предмет и задачи органической химии, ее взаимосвязь с другими науками;

пространственное строение органических соединений;

**знать на уровне понимания:**

теорию химического строения органических соединений;

классификацию органических соединений;

номенклатуру органических соединений;

типы химических связей в органических соединениях;

строение представителей основных классов органических соединений;

качественные реакции на основные функциональные группы органических соединений;

применение органических соединений в медицине;

**уметь:**

определять класс органических соединений по формуле;

называть органическое соединение по формуле;

составлять структурную формулу органического соединения и его изомеров по названию;

составлять уравнения химических реакций;

характеризовать физические и химические свойства органических соединений;

проводить химические реакции.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений и навыков учебной программой предусмотрено проведение практических занятий. Форма проведения практических занятий определяется преподавателем исходя из цели обучения и содержания учебного материала.

Программа рассчитана на 110 часов, из которых 56 часов предусмотрено на практические занятия.

Для контроля усвоения учебного материала предусмотрено проведение одной обязательной контрольной работы, вопросы для которой разрабатываются преподавателем и рассматриваются на заседании цикловой комиссии.

Для повышения результативности образовательного процесса рекомендуется использовать инновационные технологии и методы обучения.

В программе приведены примерные критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся по учебной дисциплине, которые разработаны на основе десятибалльной шкалы и показателей оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях среднего специального образования.

Программа содержит примерный перечень оснащения учебной лаборатории приборами, оборудованием, техническими и демонстрационными средствами обучения, необходимыми для обеспечения образовательного процесса, рекомендуемую литературу.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	всего	в том числе практических занятий
<b>Введение</b>	<b>1</b>	
<b>Раздел 1. Основы строения органических соединений</b>	<b>1</b>	
1.1. Теория химического строения органических соединений. Классификация органических соединений	1	
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>	<b>35</b>	<b>16</b>
2.1. Алканы <i>Практическое занятие №1</i> Организация работы лаборатории органической химии. Изучение свойств алканов	8	4
2.2. Алкены <i>Практическое занятие № 2</i> Изучение свойств алкенов	7	4
2.3. Алкины <i>Практическое занятие № 3</i> Изучение свойств алкинов	7	4
2.4. Алициклические углеводороды	2	
2.5. Ароматические углеводороды <i>Практическое занятие № 4</i> Изучение свойств аренов	10	4
<i>Обязательная контрольная работа</i>	1	
<b>Раздел 3. Гомофункциональные органические соединения</b>	<b>47</b>	<b>24</b>
3.1. Галогенопроизводные углеводородов	3	
3.2. Спирты. Простые эфиры <i>Практическое занятие № 5</i> Изучение свойств этанола и глицерина. Идентификация этанола и многоатомных спиртов	8	4
3.3. Фенолы <i>Практическое занятие № 6</i> Изучение свойств фенолов	8	4

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	всего	в том числе практических занятий
3.4. Альдегиды. Кетоны <i>Практическое занятие № 7</i> Изучение свойств альдегидов. Идентификация альдегидов	8	4
3.5. Карбоновые кислоты <i>Практическое занятие № 8</i> Изучение свойств бензойной кислоты <i>Практическое занятие № 9</i> Изучение свойств щавелевой кислоты. Идентификация карбоновых кислот и их солей	12	4 4
3.6. Амины. Диазосоединения. Азосоединения. Азокрасители <i>Практическое занятие № 10</i> Изучение свойств анилина. Получение азокрасителей	8	4
<b>Раздел 4. Гетерофункциональные органические соединения</b>	<b>26</b>	<b>16</b>
4.1. Гидроксикислоты <i>Практическое занятие № 11</i> Изучение свойств винной и лимонной кислот. Получение реактива Фелинга. Идентификация гидроксикислот и их солей	10	4
4.2. Фенолокислоты <i>Практическое занятие № 12</i> Изучение свойств салициловой кислоты. Идентификация органических кислот и их солей	6	4
4.3. Аминокислоты <i>Практическое занятие № 13</i> Изучение свойств аминокислот <i>Практическое занятие № 14</i> Идентификация органического соединения функциональным качественным анализом	10	4 4
<b>Итого</b>	<b>110</b>	<b>56</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Введение**

Предмет и задачи органической химии. Значение органической химии для фармации. Связь органической химии с другими дисциплинами (химическими, медико-биологическими, фармацевтическими).

### **Раздел 1. Основы строения органических соединений**

Тема 1.1. **Теория химического строения органических соединений.**

#### **Классификация органических соединений**

Основные положения теории химического строения органических соединений.

Классификация органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам.

Источники получения органических соединений.

### **Раздел 2. Углеводороды**

#### **Тема 2.1. Алканы**

Гомологический ряд, номенклатура алканов. Структурная изомерия алканов. Электронное строение атома углерода алканов,  $sp^3$ -гибридизация, характеристика  $\sigma$ -связи, тетраэдрическое строение атома углерода. Понятие о конформациях алканов (заслоненная и заторможенная, зигзагообразная и клешневидная конформации). Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисление. Общие представления о механизме цепных радикальных реакций.

Отдельные представители алканов: метан, пропан, бутан, вазелиновое масло, вазелин, парафин.

**Практическое занятие № 1.** Организация работы лаборатории органической химии. Изучение свойств алканов.

Устройство и оборудование лаборатории органической химии. Изучение инструкции по охране труда в лаборатории органической химии. Техника пользования реактивами. Техника безопасности и первая помощь при несчастных случаях.

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии алканов. Изучение способов получения, физических и химических свойств алканов. Доказательство предельности вазелинового масла.

#### **Тема 2.2. Алкены**

Гомологический ряд, номенклатура алкенов. Строение двойной связи алкенов,  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода, характеристика  $\pi$ -связи. Структурная и пространственная изомерия алкенов, цис- и транс-изомеры. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование, гидратация). Присоединение галогеноводородов и воды к несимметричным алкенам по правилу Марковникова. Реакции окисления алкенов (реакция Вагнера, окислительное расщепление двойной связи). Реакции полимеризации алкенов. Отдельные представители алкенов: этен, пропен.

### **Практическое занятие № 2. Изучение свойств алкенов.**

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии алкенов. Изучение способов получения, физических и химических свойств алкенов. Получение этена, изучение его свойств. Проба на непредельность.

#### **Тема 2.3. Алкины**

Гомологический ряд, номенклатура, структурная изомерия алкинов. Строение тройной связи алкинов, sp-гибридизация атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидрирования, гидратации (реакция Кучерова). Кислотные свойства алкинов, образование ацетиленидов металлов. Окисление алкинов. Отдельные представители алкинов: ацетилен.

### **Практическое занятие № 3. Изучение свойств алкинов.**

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии алкинов. Изучение методов получения и свойств ацетилена. Проба на непредельность ацетилена. Образование ацетиленида меди(I).

#### **Тема 2.4. Алициклические углеводороды**

Алициклические углеводороды насыщенные и ненасыщенные. Номенклатура циклоалканов. Структурная и пространственная изомерия циклоалканов. Особенности строения циклоалканов, конформации циклогексана. Химические свойства циклоалканов: реакции с галогенами, галогеноводородами, водородом.

#### **Тема 2.5. Ароматические углеводороды**

Строение бензола, ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура ароматических углеводородов, структурная изомерия. Физические свойства бензола. Реакции замещения в ароматическом кольце (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование). Восстановление бензола. Реакции в боковой цепи у гомологов бензола (галогенирование, окисление).

Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность бензольного ядра и ориентацию замещения. Правила замещения в молекулах производных бензола. Отдельные представители ароматических углеводородов: бензол, нафталин, антрацен.

### **Практическое занятие № 4. Изучение свойств аренов.**

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии аренов. Изучение способов получения, физических и химических свойств аренов. Бензол, его физические и химические свойства.

#### ***Обязательная контрольная работа***

### **Раздел 3. Гомофункциональные органические соединения**

#### **Тема 3.1. Галогенопроизводные углеводородов**

Классификация, номенклатура, структурная изомерия, физические свойства галогенопроизводных углеводородов. Реакции замещения в галогеналканах: гидролиз, алкоголиз, аммонолиз. Реакции элиминирования в галогеналканах: дегидрогалогенирование. Дегидрогалогенирование вторичных и третичных галогеналканов по правилу Зайцева. Реакции



ароматических галогенопроизводных: гидролиз, галогенирование, нитрование, сульфирование. Отдельные представители галогенопроизводных углеводов: хлорэтан, хлороформ, йодоформ, фторотан.

### Тема 3.2. Спирты. Простые эфиры

Спирты: классификация по количеству гидроксильных групп и по характеру углеводородного радикала. Одноатомные спирты: номенклатура, гомологический ряд, структурная изомерия, физические свойства. Водородные связи, их влияние на физические свойства спиртов. Кислотно-основные свойства одноатомных спиртов: образование алкоколятов и оксониевых солей. Реакции замещения гидроксильной группы спиртов с галогеноводородами и галогенидами фосфора. Образование простых и сложных эфиров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных спиртов. Метанол, его токсичность. Этанол, применение в медицине. Йодоформная проба на этанол.

Многоатомные спирты: номенклатура, кислотные свойства, реакция многоатомных спиртов со щелочами. Качественная реакция на многоатомные спирты с гидроксидом меди(II). Отдельные представители многоатомных спиртов: этиленгликоль, глицерин. Взаимодействие глицерина с азотной кислотой.

Простые эфиры: классификация, номенклатура, физические свойства. Основные свойства простых эфиров: образование оксониевых солей. Расщепление простых эфиров иодоводородной кислотой. Окисление простых эфиров. Отдельные представители простых эфиров: этоксиэтан (диэтиловый эфир).

**Практическое занятие № 5.** Изучение свойств этанола и глицерина. Идентификация этанола и многоатомных спиртов.

Окисление этанола хромовой смесью, обнаружение этанола йодоформной пробой, образование глицерата меди(II). Идентификация этанола и глицерина. Выполнение упражнений по номенклатуре, изомерии одноатомных и многоатомных спиртов. Изучение способов получения, физических и химических свойств спиртов.

### Тема 3.3. Фенолы

Классификация, номенклатура, изомерия фенолов. Физические свойства фенолов. Взаимное влияние гидроксильной группы и ароматического ядра в молекуле фенола. Кислотные свойства фенолов, образование феноксидов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции замещения в ароматическом ядре фенолов: нитрование, сульфирование, галогенирование. Окисление фенолов. Качественная реакция на фенолы с раствором хлорида железа(III). Отдельные представители фенолов: фенол, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пикриновая кислота.

**Практическое занятие № 6.** Изучение свойств фенолов.

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии фенолов. Выполнение качественных реакций на фенолы. Цветные реакции фенола,

резорцина, пирокатехина и гидрохинона с раствором хлорида железа(III), окисление двухатомных фенолов кислородом воздуха в щелочной среде.

#### Тема 3.4. Альдегиды. Кетоны

Альдегиды: классификация; номенклатура алифатических, алициклических, ароматических альдегидов. Алифатические альдегиды: гомологический ряд, структурная изомерия, физические свойства. Химические свойства альдегидов: реакции присоединения воды, спиртов (образование полуацеталей и ацеталей). Восстановление и окисление альдегидов. Качественные реакции на альдегиды с гидроксидом меди(II), реакция серебряного зеркала. Реакции замещения в бензольном ядре ароматических альдегидов. Отдельные представители альдегидов: метаналь (формальдегид), этаналь, трихлорэтаналь, бензальдегид.

Кетоны: классификация, номенклатура, структурная изомерия. Восстановление и окисление кетонов. Отдельные представители кетонов: пропанон (ацетон).

**Практическое занятие № 7.** Изучение свойств альдегидов. Идентификация альдегидов.

Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии альдегидов и кетонов. Изучение способов получения, физических свойств альдегидов и кетонов. Окисление альдегида гидроксидом диамминсеребра(I) и гидроксидом меди(II). Идентификация альдегидов и спиртов.

#### Тема 3.5. Карбоновые кислоты

Классификация карбоновых кислот. Монокарбоновые кислоты: номенклатура, структурная изомерия, гомологический ряд, физические свойства. Кислотные свойства монокарбоновых кислот: диссоциация, образование солей. Химические свойства монокарбоновых кислот: реакция этерификации, образование галогенангидридов, ангидридов, амидов кислот. Реакция галогенирования насыщенных алифатических кислот. Реакции замещения в ароматических кислотах: галогенирование, нитрование, сульфирование. Качественная реакция на бензойную кислоту и ее соли. Отдельные представители монокарбоновых кислот: муравьиная кислота, уксусная кислота, бензойная кислота.

Дикарбоновые кислоты: номенклатура, структурная изомерия, физические свойства. Кислотные свойства дикарбоновых кислот. Химические свойства дикарбоновых кислот: образование кислых и средних солей, сложных эфиров, галогенангидридов и амидов кислот. Реакции декарбоксилирования дикарбоновых кислот. Образование циклических ангидридов янтарной и глутаровой кислот. Качественная реакция на щавелевую кислоту и ее соли. Отдельные представители дикарбоновых кислот: щавелевая кислота, малоновая кислота, янтарная кислота, адипиновая кислота, фталевая кислота, терефталевая кислота.

**Практическое занятие № 8.** Изучение свойств бензойной кислоты.

Растворимость бензойной кислоты в воде, спирте, растворах щелочей. Кислотные свойства бензойной кислоты. Качественная реакция на

бензойную кислоту и ее соли с раствором хлорида железа(III). Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии карбоновых кислот. Изучение способов получения, физических и химических свойств карбоновых кислот.

**Практическое занятие № 9.** Изучение свойств щавелевой кислоты. Идентификация карбоновых кислот и их солей.

Растворимость щавелевой кислоты в воде. Качественная реакция на щавелевую кислоту и ее соли с раствором кальция хлорида. Окисление щавелевой кислоты перманганатом калия. Идентификация альдегидов, спиртов, фенолов, карбоновых кислот и их солей.

### Тема 3.6. Амины. Диазосоединения. Азосоединения. Азокрасители

Амины: классификация, номенклатура, структурная изомерия, физические свойства. Основные свойства алифатических и ароматических аминов: образование солей. Реакции алкилирования аминов (образование вторичных, третичных аминов и четвертичных аммониевых солей). Реакция ацилирования аминов. Ориентирующее действие ароматической аминогруппы. Реакции замещения в ароматических аминах: галогенирование, нитрование, сульфирование. Получение сульфаниловой кислоты и стрептоцида. Отдельные представители аминов: анилин.

Диазосоединения: строение, номенклатура. Реакция диазотирования первичных ароматических аминов.

Азосоединения: строение, номенклатура. Реакции азосочетания солей диазония с фенолами и аминами. Получение азокрасителей. Структурные фрагменты молекул азокрасителей: хромофоры и ауксохромы.

**Практическое занятие № 10.** Изучение свойств анилина. Получение азокрасителей.

Растворимость анилина и его солей в воде. Диазотирование анилина. Получение азокрасителей реакцией азосочетания солей диазония с фенолом. Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии аминов. Изучение способов получения, физических и химических свойств аминов, диазосоединений, азосоединений.

## Раздел 4. Гетерофункциональные органические соединения

### Тема 4.1. Гидроксикислоты

Понятие о пространственном строении органических соединений. Стереизомеры конформационные и конфигурационные. Хиральные и ахиральные молекулы. Ассиметрический атом углерода. Стереизомеры: энантиомеры, диастереомеры, рацематы. Понятие о D- и L-стереохимических рядах.

Гидроксикислоты: номенклатура, структурная изомерия. Реакции карбоксильной группы гидроксикислот: образование солей, сложных эфиров, галогенангидридов и амидов кислот. Реакции гидроксильной группы гидроксикислот: образования сложного эфира (ацилирование), реакция с галогеноводородами, окисление. Стереизомеры молочной кислоты: D-и L-молочная кислота, рацемат молочной кислоты. Стереизомеры винной кислоты: D-и L-винная кислота, мезовинная кислота, рацемат (виноградная

кислота). Получение тартрата и гидротартрата калия, реакция на наличие гидроксильных групп в молекуле винной кислоты. Сегнетова соль: формула, химическое название. Реактив Фелинга: получение, применение. Качественная реакция на лимонную кислоту и ее соли с раствором кальция хлорида. Отдельные представители гидроксикислот: молочная кислота, винная кислота, лимонная кислота.

**Практическое занятие № 11.** Изучение свойств винной и лимонной кислот. Получение реактива Фелинга. Идентификация гидроксикислот и их солей.

Получение гидротартрата и тартрата калия. Доказательство наличия гидроксильных групп в винной кислоте. Качественная реакция на альдегиды с реактивом Фелинга. Получение и растворимость цитрата кальция. Идентификация винной, лимонной кислот и их солей.

#### Тема 4.2. Фенолоксикислоты

Номенклатура, структурная изомерия, физические свойства фенолоксикислот. Кислотные свойства фенолоксикислот. Реакции карбоксильной группы фенолоксикислот: образование солей, сложных эфиров, галогенангидридов, амидов кислот. Реакции фенольной гидроксильной группы фенолоксикислот: с раствором хлорида железа(III), образование простых и сложных эфиров. Реакция декарбоксилирования фенолоксикислот. Салициловая кислота, ее свойства, применение. Эфиры салициловой кислоты (метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота), применение.

**Практическое занятие № 12.** Изучение свойств салициловой кислоты. Идентификация органических кислот и их солей.

Растворимость салициловой кислоты в воде, спирте, в водном растворе щелочи. Качественная реакция на салициловую кислоту с раствором хлорида железа(III). Гидролиз ацетилсалициловой кислоты. Идентификация карбоновых кислот, гидроксикислот, фенолоксикислот и их солей.

#### Тема 4.3. Аминокислоты

Аминокислоты: классификация, номенклатура, изомерия, физические свойства. Амфотерные свойства аминокислот: образование солей с основаниями и кислотами, образование внутренних солей. Реакции по карбоксильной и аминогруппе. Образование пептидов. Отдельные представители аминокислот: глицин, 4-аминобутановая кислота, 6-аминогексановая кислота, глютаминовая кислота, п-аминобензойная кислота, п-аминосалициловая кислота.

**Практическое занятие № 13.** Изучение свойств аминокислот.

Физические и химические свойства аминокислот. Амфотерные свойства аминокислот. Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты. Биуретовая реакция на пептиды.

**Практическое занятие № 14.** Идентификация органического соединения функциональным качественным анализом.

Идентификация альдегида, этанола, глицерина, фенолов, бензойной, щавелевой, винной, лимонной, салициловой кислот и их солей.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОСВОЕНИЮ**

1. Составление химической формулы органического соединения по систематическому названию.
2. Составление систематического названия органического соединения по формуле.
3. Планирование эксперимента, подбор реактивов и оборудования.
4. Построение структурных формул изомеров.
5. Выполнение качественных реакций на основные функциональные группы органических соединений.
6. Составление уравнений химических реакций, характеризующих химические свойства органического соединения.
7. Нагревание растворов в пробирке на спиртовке.
8. Идентификация органических соединений по функциональным группам.

**ПРИМЕРНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Отметка в баллах	Показатели оценки
1 (один)	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов, формул, символов химических элементов и т.д.); наличие многочисленных существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
2 (два)	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (классов органических соединений, формул и т.д.); осуществление соответствующих практических действий (выполнение химических реакций по инструкции); наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
3 (три)	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ физических и химических свойств органических соединений и перечисление объектов изучения: классов органических соединений, функциональных групп и т.д.); осуществление умственных и практических действий по образцу (выполнение химических реакций по инструкции); наличие отдельных существенных ошибок
4 (четыре)	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описание строения и свойств органических соединений с элементами объяснения без обобщений и выводов); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (осуществление практических действий по инструкции под руководством преподавателя, формулировка определений, выделение исходных данных в расчетной задаче, проведение вычислений и т.д.); наличие единичных существенных ошибок
5 (пять)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (характеристика класса органических соединений, знание химических свойств и практического использования органических веществ); применение знаний в знакомой ситуации по образцу; наличие несущественных ошибок
6 (шесть)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение химических процессов, составление химических реакций, выявление и обоснование закономерных связей, осуществление заданий по образцу, на основе предписаний,

	решение расчетных задач по заданному алгоритму и т.д.); наличие несущественных ошибок
7 (семь)	Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение сущности химических явлений, установление взаимосвязи между строением и свойствами органических веществ, формулирование выводов, недостаточно самостоятельное выполнение заданий); наличие единичных несущественных ошибок
8 (восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение зависимости между строением и свойствами органических веществ, раскрытие сущности, обоснование и доказательство, подтверждение аргументами и фактами, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий); наличие единичных несущественных ошибок
9 (девять)	Полное, прочное, глубокое, системное знание и воспроизведение учебного материала; оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение учебного материала, как на основе известных правил, предписаний, так и поиск нового знания, способы решения учебных задач, выдвижение предположений и гипотез, наличие действий и операций творческого характера для выполнения заданий)
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению химических явлений, химических и физических свойств органических соединений, формулированию правил, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих работ и заданий)

Примечание. Отметка «0» (ноль) выставляется при отсутствии ответа, а также при невыполнении обучающимся учебной программы дисциплины

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНАЩЕНИЯ ЛАБОРАТОРИИ

Наименование	Количество
<b>Технические средства обучения</b>	
<i>Технические устройства</i>	
мультимедийный проектор	1
компьютер	1
интерактивная доска	1
<i>Дидактическое обеспечение</i>	
видеофрагменты и видеофильмы по разделам и темам	1
видеозаписи учебных занятий	1
<b>Электронные средства обучения</b>	
электронные учебные пособия	1
компьютерные программы педагогического назначения	1
мультимедийные презентации (комплект)	1
<b>Демонстрационные средства обучения</b>	
<i>Объекты натуральные</i>	
набор «Нефть и продукты ее переработки»	1
набор «Каменный уголь и продукты переработки»	1
набор «Древесина и продукты переработки»	1
набор «Аминокислоты»	1
<i>Изображения и отображения материальных объектов</i>	
набор «Модели атомов для составления молекул со стержнями»	1
<b>Печатные средства обучения</b>	
таблицы	17
стенды	2
<b>Средства обучения для проведения практических занятий</b>	
<i>Приборы, аппаратура</i>	
баня водяная лабораторная с электрическим подогревом	1
дистиллятор	1
поляриметр	1
электроплитка лабораторная	1
<i>Лабораторное оборудование</i>	
спиртовка	2
весы аптечные ручные 5,0	1
весы электронные 1кг	1
комплект разновеса	1
<i>Лабораторная посуда</i>	
баллон стеклянный для воды очищенной на 5 дм <sup>3</sup> , 3 дм <sup>3</sup>	2
воронка простая конусообразная диаметром: 10см, 15см	2
капельница для индикаторов и реактивов 25см <sup>3</sup> ; 50см <sup>3</sup>	20
лопатка глазная	10
пробирка химическая	100



палочка стеклянная	10
пластинка стеклянная для капельных реакций	5
пипетка глазная для реактивов	20
стеклянная трубочка	20
ступка с пестиком	1
стакан из термостойкого стекла вместимостью 100см <sup>3</sup>	3
фарфоровая чашка выпарительная 50 мл	5
флакон стеклянный 50см <sup>3</sup> , 250см <sup>3</sup> , 500см <sup>3</sup> , 1000см <sup>3</sup>	20
цилиндр мерный 10 см <sup>3</sup>	5
цилиндр мерный 25 см <sup>3</sup>	2
цилиндр мерный 1000 см <sup>3</sup>	1
чаша Петри	5
<b><i>Вспомогательные принадлежности</i></b>	
держатель для пробирок	5
ерш для пробирок	5
карандаш по стеклу	5
ножницы	1
пинцет	1
спички (коробок)	5
штатив для пробирок	10
щипцы тигельные	2
<b><i>Расходные материалы</i></b>	
бинт	2
бумага фильтровальная	0,02кг
вата гигроскопическая	0,05кг
клеенка	5м <sup>2</sup>
<b><i>Химические реактивы</i></b>	
азотная кислота	0,01 кг
аммиак р-р 10%	0,01 кг
анилин	0,005 кг
бария хлорид	0,005 кг
бензойная кислота	0,01 кг
винная кислота	0,01 кг
гидрохинон	0,002 кг
железа (III) хлорид	0,005 кг
йод кристаллический	0,005 кг
калия дихромат	0,005 кг
калия перманганат	0,001 кг
крахмал	0,01 кг
кальция хлорид	0,02 кг
калия гидроксид	0,02 кг
калия иодид	0,005 кг
кислота лимонная	0,01 кг
меди (II) сульфат	0,01 кг

натрия цитрат	0,01 кг
натрия гидроксид	0,02 кг
натрия нитрит	0,005 кг
натрия сульфат	0,001 кг
пирокатехин	0,002 кг
резорцин	0,002 кг
соляная кислота	0,01 кг
серная кислота	0,01 кг
сегнетова соль	0,005 кг
салициловая кислота	0,01 кг
серебра нитрат	0,002 кг
стандарт–титр йод 0,1 моль/л	1
уксусная кислота	0,02 кг
щавелевая кислота	0,01 кг
<b>Растворители</b>	
спирт этиловый 95%	0,4 кг
бензол	0,005 кг
<b>Индикаторы</b>	
метиловый оранжевый	0,001 кг
метиловый красный	0,001 кг
бумага индикаторная	
универсальная, полоска	10
<b>Лекарственные средства</b>	
ацетилсалициловая кислота	0,01 кг
глицерин	0,01 кг
глюкоза	0,01 кг
натрия бензоат	0,01 кг
стрептоцид	0,005 кг
фенол	0,002 кг
<b>Средства защиты</b>	
аптечка первой медицинской помощи	1
коврик резиновый	1
огнетушитель	1
очки защитные	5
перчатки медицинские	10
противопожарное полотнище	1
респиратор (типа «Лепесток»)	1
совок	1
фартук резиновый	1
халат (костюм) медицинский	10
ящик с песком	1
вытяжной шкаф	1

<b>Оборудование помещения</b>	
вертушка настольная	2
доска классная	1
стенд информационный	1
мойка	1
стол для преподавателя	1
столы для учащихся	10
стулья	10
шкаф	2
электрополотенце	1
экран проекционный	1

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Зурабян, С.Э. Органическая химия : учебник / С.Э. Зурабян, А.П. Лузин; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 384 с.
2. Оганесян, Э.О. Органическая химия: учебное пособие / Э.О. Оганесян – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 428 с.

### Дополнительная

3. Оганесян, Э.О. Органическая химия : учебное пособие / Э.О. Оганесян – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 428 с.
4. Органическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 639 с.
5. Яковлев, И.П. Органическая химия. Типовые задачи. Алгоритм решений : учебное пособие / И.П. Яковлев – Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 640 с.
6. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ. РБ. II) В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / Мин-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ.ред. А.А. Шеряков. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. – 1220 с.
7. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ. РБ. II) В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / Мин-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ.ред. С.И. Марченко. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. –1368 с.

### Нормативные правовые акты

8. **О здравоохранении:** Закон Республики Беларусь от 18 июня 1993 года № 2435-ХІІ: с изм. и доп.
9. **Об утверждении** специфических санитарно-эпидемиологических требований: постановление Совета министров Республики Беларусь от 07.08.2019 № 525.