

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.05.2025 12:03:35  
Уникальный программный ключ:  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c0db840af0

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пермская государственная фармацевтическая академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра общей и органической химии  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры \_\_\_\_\_

Протокол от «22» июня 2023 г.

№11

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.07 Органическая химия

33.02.01 Фармация

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Среднее профессиональное образование

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

Фармацевт

(квалификация)

Очная

(форма(ы) обучения)

Год набора - 2024

Пермь, 2023 г.

**Авторы–составители:**

к. фарм. наук, доц. кафедры общей и органической химии

Лиманский Е.С.

---

заведующий кафедрой  
общей и органической химии

д. хим. наук, профессор.

Гейн В.Л.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Содержание и структура дисциплины	5
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	8
5.	Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины	12
6.	Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для обучающихся по дисциплине	12
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	13

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина ОП.07 «Органическая химия» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.11. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях; формируется данной дисциплиной частично.

1.2. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть

сформированы умения:

доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; классифицировать органические вещества по кислотно-основным свойствам;

сформированы знания:

теории А.М. Бутлерова;

органических соединений как основы лекарственных средств;

номенклатуры ИЮПАК органических соединений;

строения и реакционной способности органических соединений;

способов получения органических соединений.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОП.07 «Органическая химия» относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена, изучается во 2 семестре первого курса и составляет 78 часов.

Количество академических часов в контакте с преподавателем – 52 ч, из них: практических занятий – 28 ч, лекций – 24 ч, самостоятельная работа – 14 ч.

Промежуточная аттестация проводится в виде **экзамена**.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.				Форма текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ПЗ		
<b>Раздел I.</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	КР, С, Т
Тема 1.1.	Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений.	2	-	1	1	Т
Тема 1.2.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	3	1	1	1	КР
Тема 1.3.	Кислотность и основность органических соединений.	4	1	2	1	КР, С
<b>Раздел II.</b>	<b>Углеводороды</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	КР, С
Тема 2.1.	Насыщенные углеводороды.	5	2	2	1	КР, С
Тема 2.2.	Ненасыщенные углеводороды.	5	2	2	1	КР, С
Тема 2.3.	Ароматические углеводороды.	5	2	2	1	КР, С
<b>Раздел III.</b>	<b>Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения.</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	КР, С
Тема 3.1.	Спирты. Фенолы. Простые эфиры.	5	2	2	1	КР, С
Тема 3.2.	Амины. Диазо- и азосоединения.	5	2	2	1	КР, С
Тема 3.3.	Альдегиды. Кетоны.	5	2	2	1	КР, С
Тема 3.4.	Карбоновые кислоты и их производные.	5	2	2	1	-
Тема 3.5.	Гетерофункциональные кислоты.	5	2	2	1	КР, С
<b>Раздел IV.</b>	<b>Природные органические соединения.</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	КР, С
Тема 4.1.	Углеводы.	5	2	2	1	КР, С
Тема 4.2.	Жиры.	5	2	2	1	КР, С
Тема 4.3.	Гетероциклические соединения.	5	2	2	1	КР, С

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.			Форма текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> , промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР
			Л	ПЗ		
Тема 4.4.	Определение функциональных групп органических соединений лекарственных средств.	2	-	2	-	УИР
Промежуточная аттестация						экзамен
<b>Всего:</b>		<b>66</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	

*Примечание:*

*1 – формы текущего контроля успеваемости: тест (Т), контрольная работа (КР), собеседование (С), учебно-исследовательская работа (УИР).*

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Раздел I. Теоретические основы органической химии

**Тема 1.1.** Предмет органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений по строению углеводородного скелета и по функциональным группам. Основные классы органических соединений. Рациональная номенклатура. Основные принципы современной номенклатуры органических соединений (номенклатура ИЮПАК). Номенклатура углеводородов. Знакомство с техникой безопасности при работе в химической лаборатории и планами работ.

**Тема 1.2.** Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.

Строение атома углерода,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Индуктивный эффект (+J, -J). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью ( $p, \pi$  и  $\pi, \pi$ -сопряжение). Мезомерный эффект (+M, -M). Способы передачи +M, -M.

**Тема 1.3.** Кислотно-основные свойства органических соединений.

Определение кислотности по Бренстеду и Льюису. Константа диссоциации ( $K_a$ ) и ее отрицательный логарифм ( $pK_a$ ). Типы органических кислот. O-H-, S-H-, N-H-, C-H-кислоты.

Основность по Бренстеду и Льюису. Константа диссоциации ( $K_b$ ) и ее отрицательный логарифм ( $pK_b$ ). Константа кислотности сопряженной кислоты  $pK_{BH}^+$ .

Факторы, влияющие на силу оснований. Типы органических оснований. Аммониевые, оксониевые и  $\pi$ -основания.

#### Раздел II. Углеводороды

**Тема 2.1.** Предельные углеводороды.

Гомологический ряд алканов. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции замещения. Региоселективность. Понятие о цепных реакциях.

Номенклатура циклоалканов. Способы получения. Реакции присоединения, характерные для малых циклов: гидрирование, галогенирование и гидрогалогенирование. Реакции замещения в циклопентане и циклогексане.

**Тема 2.2.** Непредельные углеводороды.

Структурная и геометрическая (*цис*-, *транс*-, *E*, *Z*) изомерии алкенов. Реакции присоединения. Правило Марковникова в этиленовых углеводородах. Реакции присоединения в ацетиленовых углеводородах. Правило Эльтекова. Реакции окисления алкенов и алкинов. Кислотные свойства алкинов.

**Тема 2.3.** Ароматические углеводороды.

Понятие ароматичности. Общие критерии ароматичности. Электронное строение бензола. Реакции замещения по кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость замещения по кольцу. Согласованная и несогласованная ориентация заместителей.

**Раздел III.** Гомофункциональные соединения и гетерофункциональные соединения.

**Тема 3.1.** Спирты. Фенолы. Простые эфиры.

Строение, номенклатура одноатомных и многоатомных спиртов, фенолов. Кислотно-основные свойства спиртов, фенолов. Реакции замещения, дегидратации, окисления. Реакции замещения по кольцу, окисления. Качественные реакции на спирты, фенолы. Номенклатура простых эфиров, способы получения, свойства.

**Тема 3.2.** Амины. Диазо- и азосоединения.

Строение, номенклатура, способы получения аминов. Основные свойства алифатических и ароматических аминов. Нуклеофильные свойства аминов (образование *N*-замещенных амидов из производных кислот). Качественные реакции на амины: реакции с азотистой кислотой, бензолсульфохлоридом (проба Гинзбурга); образование оснований Шиффа; изонитрильная проба; образование пикратов третичных аминов. Реакции электрофильного замещения в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование).

**Тема 3.3.** Альдегиды и кетоны.

Номенклатура оксосоединений. Электронное строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения ( $A_N$ ) по карбонильной группе. Реакции присоединения–отщепления. Альдольная и кротоновая конденсации. Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах. Окисление альдегидов и кетонов.

**Тема 3.4.** Карбоновые кислоты и их производные.

Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона как  $p$ - $\pi$ -сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот. Влияние природы радикала на силу кислот. Реакции замещения для карбоновых кислот и их функциональных производных. Роль кислотного и основного катализа. Номенклатура дикарбоновых кислот. Способы получения дикарбоновых кислот. Реакции с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов. Декарбоксилирование и образование циклических ангидридов и имидов.

**Тема 3.5.** Гетерофункциональные кислоты.

Гидроксикислоты. Молочная кислота, винная кислота. Химические свойства гидроксикислот: реакции отщепления воды; получение и возможность гидролиза простых и сложных эфиров; образование амидов и хлорангидридов.

Оксокарбоновые кислоты. Пировиноградная кислота. Химические свойства оксокислот.

Аминокислоты. Классификация. Амфотерность  $\alpha$ -аминокислот. Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот. Качественные реакции  $\alpha$ -аминокислот и пептидов.

#### **Раздел IV. Природные органические соединения.**

##### **Тема 4.1. Углеводы.**

Строение, номенклатура, оптическая изомерия моносахаридов. Открытые и циклические формы.  $\alpha$ ,  $\beta$ -Аномеры. Химические свойства. *O*-, *N*- и *S*-гликозиды. Получение, свойства, примеры. Качественные реакции на пентозы и гексозы. Строение и номенклатура ди- и полисахаридов. Сравнительная характеристика реакционной способности восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза.

##### **Тема 4.2. Жиры.**

Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Химические свойства триацилглицеринов (гидролиз, гидрогенизация, окисление). Аналитические характеристики жиров и масел (иодное число, число омыления). Воск, строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины. Применение в фармации. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколамины, фосфатидилхолины). Кислотный и щелочной гидролиз фосфолипидов.

##### **Тема 4.3. Гетероциклические соединения.**

Ароматический характер пятичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом (пиррол, фуран, тиофен). Реакции электрофильного замещения ( $S_E$ ) – нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацилирование. Ориентации замещения. Ацидофобность фурана и пиррола. Строение и ароматичность пиразола, имидазола и тиазола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Ароматический характер азинов. Классификация. Строение. Ароматичность. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Кислотно-основные свойства. Пурин и его производные. Таутомерия пиримидиновых оснований (урацил, тимин, цитозин).

**Тема 4.4.** Определение функциональных групп органических соединений лекарственных средств.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

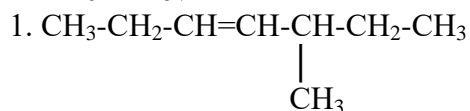
##### **4.1. Формы и материалы текущего контроля.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины ОП.07 Органическая химия используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тест, контрольные работы, собеседование, учебно-исследовательская работа.

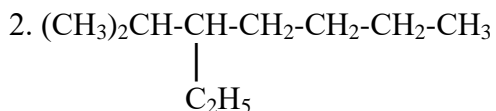
##### **4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.**

Пример заданий теста «Предмет органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова».

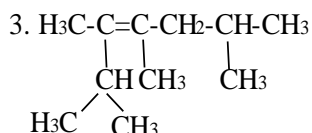


**БИЛЕТ №1**

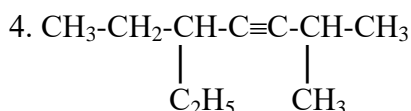
- А) 3-метил-4-гептен  
 Б) 5-метил-3-гептен  
 В) 5-метил-3-гексен  
 Г) 3-этил-3-гексен  
 Д) 5-этил-3-гексен



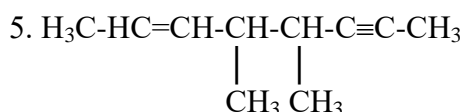
- А) этилпропилбутилметан  
 Б) этилизопропилвтор-бутилметан  
 В) этилизопропилбутилметан  
 Г) изопропилбутилэтилметан  
 Д) этилпропилизобутилметан



- А)  $\alpha$ -метил- $\alpha$ -изопропил- $\beta$ -метил- $\beta$ -изобутилэтилен  
 Б) диметилизопропилизобутилэтилен  
 В)  $\alpha,\beta$ -диметил- $\alpha$ -изопропил- $\beta$ -изобутилэтилен  
 Г)  $\alpha$ -изопропил- $\alpha,\beta$ -диметил- $\beta$ -втор-бутилэтилен  
 Д) диметилизопропилвтор-бутилэтилен



- А) 2-метил-5-этил-3-гептин  
 Б) 3-этил-6-метил-4-гептин  
 В) 2-метил-5-этил-3-октин  
 Г) 1-изопропил-3-этил-1-пентин  
 Д) 6-метил-3-этил-4-гептин



- А) 4,5-диметил-6-октин-2-ен  
 Б) 4,5-диметил-6-октен-2-ин  
 В) 4,5-диметил-2-октенин  
 Г) 4-метил-5-метил-2-октен-6-ин  
 Д) 4,5-диметил-2-октен-6-ин

Шкала оценивания теста «Предмет органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова».

Оценка отлично 90 - 100% правильных ответов

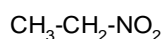
Оценка хорошо 75 - 89% правильных ответов

Оценка удовлетворительно 60 - 74% правильных ответов

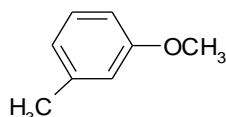
Оценка неудовлетворительно 59% и менее правильных ответов.

Пример заданий **контрольная работа** «Теоретические основы органической химии».

I. Для соединений:



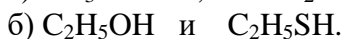
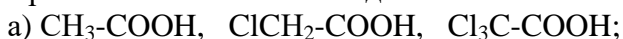
;



1. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.

2. Графически изобразите индуктивный (+I, -I) и мезомерный (+M, -M) электронные эффекты, проявляемые заместителями. Укажите природу заместителей (электронодонорные, электроноакцепторные).

II. Сравните кислотность соединений:



Объясните с точки зрения влияния электронных эффектов заместителей и природы кислотного центра.

Шкала оценивания **контрольной работы** «Теоретические основы органической химии».

Оценка «отлично»: обучающийся графически распределяет электронную плотность в молекуле согласно электроотрицательности связанных атомов, указывает заряды на реакционных центрах молекулы. Обучающийся сравнивает заданные соединения по кислотности и основности, выделяет среди них более сильное соединение, аргументирует свой ответ.

Оценка «хорошо»: обучающийся сравнивает соединения по кислотности-основности, распределяет электронную плотность в молекулах, но допускает ошибки.

Оценка «удовлетворительно»: обучающийся справляется со всеми заданиями, но допускает ошибки во всех заданиях.

Оценка «неудовлетворительно»: обучающийся не справляется с поставленной задачей в одном из заданий.

Пример задания **учебно-исследовательской работы** «Определение функциональных групп органических соединений лекарственных средств.».

Техническое задание: идентифицировать неизвестное органическое лекарственное средство.

Обучающемуся выдается пробирка с неизвестным лекарственным средством. За 3 часа исследования с помощью качественных реакций он должен установить наличие в заданном соединении одной или нескольких функциональных групп и сделать соответствующий вывод о предполагаемом лекарственном средстве из списка возможных лекарственных средств. Далее обучающийся оформляет протокол исследования.

Время исследования – 2 часа, время оформления протокола – 1 час. Объем протокола исследования – 1 лист формата А4 или тетрадный разворот.

Протокол должен отражать последовательность этапов исследования и его содержание:

- этап 1: описание предварительных испытаний: пробы на сжигание, определение цвета, запаха, растворимости в заданных растворителях, рН-среды;

- этап 2: проведенные качественные реакции с описанием химизма (уравнений реакций с указанием их механизмов) и аналитических сигналов (выпадение или растворение осадка, выделение газа, изменение окраски раствора или осадка, появление характерного запаха, выделение или поглощение тепла и т.п.);

- этап 3: вывод о принадлежности органического соединения к определенному классу и итог – предполагаемое лекарственное средство.

Шкала оценивания УИР:

**недифференцированная оценка:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений; если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя; обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

- оценка «не зачтено» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Пример набора вопросов **собеседования** по теме «Спирты».

1. Какие эффекты можно наблюдать при нагревании смеси этилового спирта с бихроматом натрия в присутствии серной кислоты? Каков химизм протекающей реакции? Что происходит при добавлении в пробирку с реакционной смесью фуксинсернистой кислоты? Поясните. Приведите уравнения реакций.
2. Что происходит в пробирке при нагревании глицерина со свежесажженным гидроксидом меди (II)? Нагрейте полученный раствор до кипения. Опишите наблюдения, поясните. Приведите уравнения реакций.
3. Какой химический процесс протекает при нагревании этилового спирта с недостатком серной кислоты? Приведите уравнения реакций.

Шкала оценивания набора вопросов **собеседования** по теме «Спирты».

Оценка «зачтено»: 1) обучающийся проводит лабораторный практикум, 2) оформляет протокол практикума, 3) отвечает на вопросы собеседования.

Оценка «не зачтено»: обучающийся не выполняет один и более из вышеперечисленных пунктов.

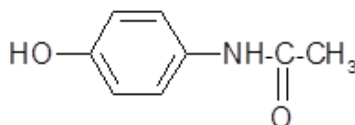
4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

### Пример экзаменационного билета

Задание I.



Парацетамол (paracetamol) - анальгетическое ненаркотическое средство. Обладает болеутоляющим, жаропонижающим и незначительным противовоспалительным действием. Механизм действия связан с ингибированием синтеза простагландинов, преимущественным влиянием на центр терморегуляции в гипоталамусе.

Для данного соединения:

1. Обозначьте все функциональные группы, назовите соответствующие им классы органических соединений. (4 б.)
2. На каждую функциональную группу приведите по две качественных реакции. (10 б.)

Задание II.

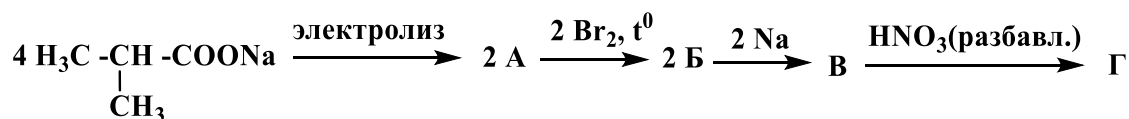
В лабораторию на анализ поступила бесцветная жидкость с характерным аммиачным запахом. По поврежденной этикетке на флаконе удалось прочесть только брутто формулу соединения  $C_4H_{11}N$ .

Приведите структурные формулы данных соединений.

Предложите: а) физический и б) химический способы, позволяющие идентифицировать вещества. Опишите последовательность проведения анализа. (12 б.)

Задание III.

Приведите структурные формулы промежуточных веществ и конечного продукта в следующей схеме (14 б.):



## Шкала оценивания.

36-40 б. – оценка «отлично»: обучающийся применяет данные анализа органических соединений для установления их структуры, классифицирует органические вещества по кислотно-основным свойствам, использует теоретические основы органической химии для прогнозирования свойств соединений, осуществляет анализ органического соединения физико-химическими методами (качественные реакции на функциональные группы) и составляет отчет о проделанной работе.

30-35 б. – оценка «хорошо»: обучающийся владеет вышеперечисленными навыками, но допускает незначительные ошибки.

21-29 б. – «удовлетворительно»: обучающийся владеет вышеперечисленными навыками, но допускает ошибки.

0-20 б. – «неудовлетворительно»: заявленные выше навыки не сформированы.

## 5. Методические указания по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по дисциплине ОП.077. органическая химия (полный комплект находится на кафедре общей и органической химии).
2. Вопросы и задачи по органической химии для подготовки к лабораторным занятиям: практикум / Н.М. Игидов, Н.В. Носова, Н.Н. Першина, О.В. Гашкова, Е.С. Лиманский, В.Л. Гейн – Пермь, 2016. – 88 с.
3. Механизмы реакций в органической химии: учебное пособие / Н.М. Игидов, Н.В. Носова, Н.Н. Першина, Е.С. Лиманский – Пермь, 2016. – 66 с.
4. Номенклатура органических соединений. Теоретические основы органической химии: учебно-методическое пособие / А.Г. Михайловский, Н.М. Игидов, Н.В. Носова, Н.Н. Першина, О.В. Гашкова - Пермь, 2011. – 82 с.

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература.

1. Органическая химия : учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-6787-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467879.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5600-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html>. - Режим доступа : по подписке.

### 6.2. Дополнительная литература.

1. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Видео-химия, <http://himiya-video.com/>
3. Химик, сайт о химии, <http://www.xumuk.ru/organika/>
4. Химический факультет МГУ. Учебные материалы по курсу органической химии, <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

В процессе изучения дисциплины используется: лаборатория органической химии, оборудованная вытяжными шкафами, лабораторное и инструментальное оборудование для работы обучающихся.

Оборудование: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), наборы таблиц / мультимедийных наглядных материалов по разделу «теоретические основы органической химии», доска; наборы реактивов и оборудования для проведения лабораторного практикума по разделам курса.