

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 10.02.2022 10:47:40  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

**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 « 28 » июня 2019 г.

№ 11

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.9 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 - 2020

Пермь, 2019 г.

**Авторы–составители:**

к. хим. наук, доц. кафедры общей и органической химии Першина Н.Н.

к. фарм. наук, ст. преп. 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  | 4  |
| 4. | Фонд оценочных средств по дисциплине   | 9  |
| 5. | Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины  | 13 |
| 6. | Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для обучающихся по дисциплине                       | 13 |
|    | 6.1. Основная литература   | 13 |
|    | 6.2. Дополнительная литература   | 13 |
| 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.9 «Органическая химия» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; формируется данной дисциплиной частично.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации; формируется данной дисциплиной частично.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств; 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;  
строения и реакционной способности органических соединений;  
способов получения органических соединений.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ПССЗ

Дисциплина ОП.9 «Органическая химия» относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена, изучается в 1 и 2 семестре первого курса и составляет 98 часов.

Количество академических часов в контакте с преподавателем – 62ч, из них: лабораторных занятий – 48, лекций – 14, самостоятельная работа – 36ч.

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   | ЛЗ       |          |  |
| <i>Семестр № I</i>  |   |                                 |   |          |          |  |
| <b>Раздел I.</b>    | <b>Теоретические основы органической химии</b>  | <b>16</b>                       | <b>2</b>  | <b>8</b> | <b>6</b> | КР, С, Т   |
| Тема 1.1.           | Предмет органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова.                             | 4                               | -   | 2        | 2        | Т  |
| Тема 1.2.           | Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.                            | 6                               | 1   | 3        | 2        | КР   |
| Тема 1.3.           | Кислотность и основность органических соединений  | 6                               | 1   | 3        | 2        | КР, С  |
| <b>Раздел II.</b>   | <b>Углеводороды</b>   | <b>14</b>                       | <b>2</b>  | <b>8</b> | <b>4</b> | КР, С  |
| Тема 2.1.           | Насыщенные углеводороды   | 3                               | -   | 2        | 1        | КР, С  |
| Тема 2.2.           | Ненасыщенные углеводороды   | 6                               | 1   | 3        | 2        | КР, С  |
| Тема 2.3.           | Ароматические углеводороды  | 5                               | 1   | 3        | 1        | КР, С  |
| <b>Раздел III.</b>  | <b>Гомофункциональные соединения</b>  | <b>20</b>                       | <b>4</b>  | <b>8</b> | <b>8</b> | КР, С  |
| Тема 3.1.           | Одноатомные, многоатомные спирты  | 5                               | 1   | 2        | 2        | КР, С  |
| Тема 3.2.           | Фенолы. Простые эфиры.  | 7                               | 1   | 3        | 3        | КР, С  |
| Тема 3.3.           | Альдегиды. Кетоны.  | 8                               | 1   | 3        | 3        | КР, С  |
| Тема 3.4.           | Алифатические, ароматические амины  | -                               | 1   | -        | -        | -  |
| <i>Семестр № II</i> |   |                                 |   |          |          |  |
| <b>Раздел III.</b>  | <b>Гомофункциональные соединения</b>  | <b>8</b>                        | <b>1</b>  | <b>4</b> | <b>3</b> | КР, С  |
| Тема 3.4.           | Алифатические, ароматические амины  | 3                               | -   | 2        | 1        | КР, С  |
| Тема 3.5.           | Монокарбоновые кислоты  | 5                               | 1   | 2        | 2        | КР, С  |
| <b>Раздел IV.</b>   | <b>Гетерофункциональные соединения</b>  | <b>14</b>                       | <b>2</b>  | <b>8</b> | <b>4</b> | КР, С  |
| Тема 4.1.           | Гетерофункциональные карбоновые кислоты   | 7                               | 1   | 4        | 2        | КР, С  |
| Тема 4.2.           | Моносахариды.   | 4                               | 1   | 2        | 1        | КР, С  |
| Тема 4.3.           | Ди-, полисахариды.  | 3                               | -   | 2        | 1        | КР, С  |
| <b>Раздел V.</b>    | <b>Гетероциклические соединения</b>   | <b>12</b>                       | <b>2</b>  | <b>6</b> | <b>4</b> | КР, С  |
| Тема 5.1.           | Пятичленные гетероциклы с одним и с двумя гетероатомами                                 | 5                               | 1   | 2        | 2        | КР, С  |
| Тема 5.2.           | Шестичленные гетероциклы с одним и с двумя гетероатомами. Конденсированные гетероциклы. | 7                               | 1   | 4        | 2        | 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   | ЛЗ        |           |  |
| <b>Раздел VI.</b>        | <b>Природные органические соединения</b> | <b>14</b>                       | <b>1</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | КР, С  |
| Тема 6.1.                | Нуклеиновые кислоты                      | 4                               | 1   | 1         | 2         | КР, С  |
| Тема 6.2.                | Липиды                                   | 3                               | -   | 1         | 2         | КР, С  |
| Тема 6.3.                | Пептиды. Белки                           | 4                               |   | 2         | 2         | КР, С  |
| Тема 6.4.                | Разделы I-VI                             | 3                               | -   | 2         | 1         | УИР  |
| Промежуточная аттестация |  |                                 |   |           |           | экзамен  |
| <b>Всего:</b>            |  | <b>98</b>                       | <b>14</b>   | <b>48</b> | <b>36</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 углеводов. 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 ( $pK_a$ ). Факторы, влияющие на силу органических кислот: электроотрицательность и поляризуемость кислотного центра, наличие или отсутствие сопряжения в анионе кислоты, строение радикала, природа растворителя. Типы органических кислот. О-Н-, S-Н-, N-Н-, C-Н-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

### Тема 3.1. Спирты.

Строение, номенклатура одноатомных и многоатомных спиртов. Кислотно-основные свойства спиртов. Реакции замещения, дегидратации, окисления. Качественные реакции на спирты.

### Тема 3.2. Фенолы. Простые эфиры.

Строение, номенклатура одноатомных и многоатомных фенолов. Кислотные свойства фенолов. Образование простых и сложных эфиров. Реакции замещения по кольцу, окисления. Качественные реакции на фенолы.

Номенклатура простых эфиров, способы получения, свойства.

### 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. Алифатические и ароматические амины.

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 3.5. Моно-, дикарбоновые кислоты

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.

#### **Раздел IV. Гетерофункциональные соединения**

##### **Тема 4.1. Гетерофункциональные карбоновые 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.

##### **Тема 4.2. Моносахариды.**

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.

##### **Тема 4.3. Ди- и полисахариды.**

Строение и номенклатура ди- и полисахаридов. Сравнительная характеристика реакционной способности восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза.

#### **Раздел 5. Гетероциклические соединения**

##### **Тема 5.1. Пятичленные гетероциклы с одним и с двумя гетероатомами.**

Ароматический характер пятичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом (пиррол, фуран, тиофен). Особенности ароматических свойств, связанные с природой гетероатома. Реакции электрофильного замещения ( $S_E$ ) – нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацилирование. Ориентации замещения. Ацидофобность фурана и пиррола. Кислотно-основные свойства пиррола.

Строение и ароматичность пиразола, имидазола и тиазола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Кислотно-основные свойства пиразола и имидазола.

##### **Тема 5.2. Шестичленные гетероциклы с одним и с двумя гетероатомами.**

Ароматический характер азинов. Основные свойства азинов. Строение и ароматичность диазинов (пиридазин, пиримидин, пиразин). Таутомерия пиримидиновых оснований (урацил, тимин, цитозин). Барбитуровая кислота. Барбитураты.

Конденсированные гетероциклы Пурин, строение, ароматичность. Гидрокси- и аминокислотные производные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Метилированные ксантины: теofilлин, теобромин, кофеин.

#### **Раздел 6. Природные органические соединения**

##### **Тема 6.1. Нуклеиновые кислоты.**

Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Гидролиз нуклеозидов и нуклеотидов. Строение и биологическая роль РНК, ДНК.



## Тема 6.2. Липиды.

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 6.3. Пептиды. Белки.

Строение пептидной связи. Определение C- и N-концевых аминокислот в пептидах и белках. Лекарственные средства белковой природы.

Тема 6.4. Определение функциональных групп органических соединений на примере лекарственных средств.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Формы и материалы текущего контроля.

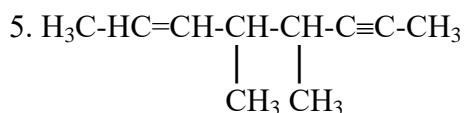
4.1.1. В ходе реализации дисциплины ОП.9 Органическая химия используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тест, контрольные работы, собеседование, учебно-исследовательская работа.

### 4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

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

### БИЛЕТ №1

1.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$       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
2.  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$       А) этилпропилбутилметан  
Б) этилизопропилвтор-бутилметан  
В) этилизопропилбутилметан  
Г) изопропилбутилэтилметан  
Д) этилпропилизобутилметан
3.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{C}}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$       А) α-метил-α-изопропил-β-метил-β-изобутилэтилен  
Б) диметилизопропилизобутилэтилен  
В) α,β-диметил-α-изопропил-β-изобутилэтилен  
Г) α-изопропил-α,β-диметил-β-втор-бутилэтилен  
Д) диметилизопропилвтор-бутилэтилен
4.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}-\text{CH}_3$       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

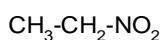
Оценка хорошо 75 - 89% правильных ответов

Оценка удовлетворительно 60 - 74% правильных ответов

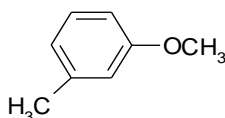
Оценка неудовлетворительно 59% и менее правильных ответов.

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:

а)  $\text{CH}_3-\text{COOH}$ ,  $\text{ClCH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{Cl}_3\text{C}-\text{COOH}$ ;

б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ .

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** «Идентификация органических соединений».

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 сожжение, 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.

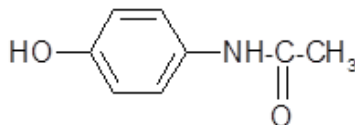
#### 4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

##### 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.

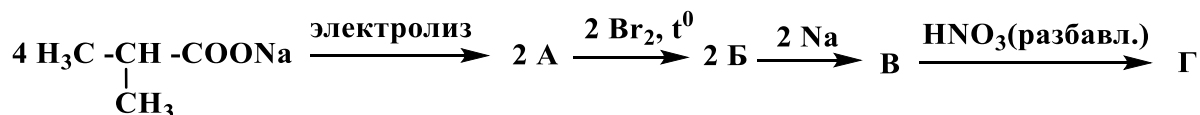
В лабораторию на анализ поступила бесцветная жидкость с характерным аммиачным запахом. По поврежденной этикетке на флаконе удалось прочесть только брутто формулу соединения  $C_4H_{11}N$ .

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 выше перечисленными навыками, но допускает незначительные ошибки.

21-29 б. – «удовлетворительно»: обучающийся владеет выше перечисленными 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.9. 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.

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература.

1. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3292-1 : 1119-20.
2. Биоорганическая химия: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 г. – 416 с.
3. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. : ил. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5296-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452967.html>. - Режим доступа : по паролю

### 6.2. Дополнительная литература.

1. Видео-химия, <http://himiya-video.com/>
2. Химик, сайт о химии, <http://www.xumuk.ru/organika/>
3. 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.