



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ А.В. Семиров  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.В.11 Органическая химия**

Направление подготовки: **44.03.06 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)**

Направленность подготовки: **Биология – Химия**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **Очная**

**Согласована с УМС ПИ ИГУ**

Протокол № 8 от «26» апреля 2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 7  
От «24» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.Г. Пенькова

Иркутск 2019 г.

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

**Целью** изучения дисциплины «Органическая химия» является формирование у студентов основных представлений о химии органических соединений: способах синтеза, химических превращениях, механизмах реакций, пространственном расположении и взаимном влиянии атомов в органических молекулах, а также о связи органической химии с другими науками.

Основные задачи дисциплины:

- систематизировать знания о теории строения органических соединений;
- дать представление о пространственном расположении и взаимном влиянии атомов в органической молекуле;
- сформировать знания об основных классах органических соединений: синтезе, химических и физических свойствах, строении, изомерии;
- формирование у студентов способности к развитию личностных и профессионально-важных качеств и компетенций будущего специалиста в соответствии с ФГОС ВО по направлению Педагогическое образование;
- привить основные навыки и умения экспериментальной работы с органическими соединениями, синтеза, выделения и идентификации, синтезированных продуктов реакции;

## II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части программы (к части, формируемой участниками образовательных отношений)

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: аналитическая химия.

3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Биохимия, Прикладная химия, химические упражнения и задачи.

## III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция  | Индикаторы компетенций   | Результаты обучения   |
|--|--|---|
| ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности | ИДК-1.1. Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях | знает: основные понятия из области органической химии, ее теоретические основы и научные достижения в этой области; строение и свойства основных органических соединений.<br>умеет: ориентироваться в основах органической химии.<br>владеет: навыками решения профессиональных задач |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>ИДК-1.2. Демонстрирует специальные умения проведения химического исследования (эксперимента) и использует в своей педагогической деятельности.</p> <p>ИДК-1.3. Планирует учебные занятия на основе дифференциации в обучении. Учитывает требования к соблюдению техники безопасности. Использует современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии, включая информационные для реализации компетентного подхода.</p> | <p>знает: основные правила техники безопасности при проведении химического эксперимента.</p> <p>умеет: обрабатывать теоретические и экспериментальные данные, применять основные законы и методы органической химии к изучению объектов в окружающей среде</p> <p>владеет: методами получения и обработки научной информации, принципами организации и проведения исследовательской работы</p> <p>знает: основные современные методы, педагогическую технику и образовательные технологии.</p> <p>умеет: доносить до обучающихся базовые предметные научно-теоретические представления.</p> <p>владеет: навыками самостоятельной работы с различной литературой (учебной, учебно-методической, научной).</p> |
|--|---|--|

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы                     | Всего часов / зачетных единиц<br>Очной | Семестры |     |     |   |
|--|--|----------|-----|-----|---|
|  |  | 4        | 5   |     |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>      | 324/9                                  | 180      | 144 |     |   |
| В том числе:                           | -                                      | -        | -   | -   | - |
| Лекции                                 | 72/2                                   | 40       | 32  |     |   |
| Практические занятия (ПЗ)              |  |          |     |     |   |
| Лабораторные работы (ЛР)               | 92/2.5                                 | 60       | 32  |     |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | 70/1.94                                | 44       | 26  |     |   |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен) | 90/2.5                                 | 36       | 54  |     |   |
| <b>Контактная работа (всего)*</b>      | 164/4.55                               | 100      | 64  |     |   |
| Общая трудоемкость                     | часы                                   | 324      | 180 | 144 |   |
|  | зачетные единицы                       | 9        | 5   | 4   |   |

## 4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Теоретические основы органической химии

- 1.1. Введение. Предмет органической химии. Органические вещества.
- 1.2. Теория строения органических соединений.
- 1.3. Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода.
- 1.4. Классификация и номенклатура органических соединений
- 1.5. Изомерия органических соединений
- 1.6. Типы химической связи в органических соединениях
- 1.7. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений
- 1.8. Типы химических реакций в органической химии

### Раздел 2. Ациклические углеводороды

- 2.1. Алканы
- 2.2. Алкены
- 2.3. Алкины
- 2.4. Алкадиены

### Раздел 3. Циклические углеводороды

- 3.1. Циклоалканы
- 3.2. Ароматические соединения
- 3.3. Гетероциклические соединения

### Раздел 4. Производные углеводородов

- 4.1. Галогенпроизводные углеводородов
- 4.2. Спирты и фенолы
- 4.3. Альдегиды и кетоны

### Раздел 5. Карбоновые кислоты и их производные

- 5.1. Монокарбоновые кислоты
- 5.2. Дикарбоновые кислоты
- 5.3. Непредельные и ароматические кислоты
- 5.4. Гидрокси- и оксокислоты
- 5.6. Ангидриды и сложные эфиры кислот

### Раздел 6. Азотсодержащие соединения

- 6.1. Нитросоединения
- 6.2. Амины
- 6.3. Диазо- и азосоединения
- 6.4. Аминокислоты и белки

### Раздел 7. Углеводы и жиры

- 7.1. Моносахариды
- 7.2. Дисахариды
- 7.3. Полисахариды
- 7.4 Жиры

### 4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела/темы               | Типы занятий в часах |                |              |     |       |
|-------|---|----------------------|----------------|--------------|-----|-------|
|       |   | Лекции               | Практ. занятия | Лаб. занятия | СРС | Всего |
| 1.    | Теоретические основы органической химии | 12                   |                | 10           | 10  | 32    |
| 2.    | Ациклические углеводороды               | 12                   |                | 15           | 12  | 39    |
| 3.    | Циклические углеводороды                | 10                   |                | 15           | 10  | 35    |
| 4.    | Производные углеводородов               | 14                   |                | 14           | 15  | 43    |
| 5.    | Карбоновые кислоты и их производные     | 12                   |                | 14           | 13  | 39    |
| 6.    | Азотсодержащие соединения               | 6                    |                | 12           | 5   | 23    |
| 7.    | Углеводы и жиры                         | 6                    |                | 12           | 5   | 23    |
|       | Экзамен                                 |                      |                |              |     | 90    |
|       | Итого:                                  | 72                   |                | 92           | 70  | 324   |

### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты, прежде всего, учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала. В целом организация самостоятельной работы студентов координируется с помощью материалов, выставленных на образовательном портале ИГУ <https://educa.isu.ru>.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) - не предусмотрены

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература:

1. Грандберг И.И. Органическая химия : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг. – Изд.8-е, – М.: Юрайт, 2012. – 608 с. ( 31 экз.)
2. Юровская, М. А. Основы органической химии [Электронный ресурс] / М. А. Юровская, авт. А. В. Куркин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лаборатория знаний (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. - 236 с. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=66365](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=66365). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2629-7 :
3. Чернов, Н. Ф. Органическая химия [Текст] : курс лекций : учеб. пособие / Н. Ф. Чернов ; Иркут. гос. ун-т, Пед. ин-т, Каф. естественнонауч. дисциплин. - Иркутск : Аспринт, 2019. - 20 см. Ч. 1. - 2019. - 112 с. : ил. - Библиогр.: с. 111. - ISBN 978-5-4340-0304-9 : (14 экз.)

#### **б) дополнительная литература:**

1. А.И.Артеменко. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие для студ. нехим. спец. вузов / А. И. Артеменко. - 2-е изд., - М. :Высш. шк., 2005. - 605 с (9 экз.)
2. Ким А.М. Органическая химия [Текст]: учебное пособие / А. М. Ким. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 844 с. (9 экз.)
3. Чернов Н. Ф.Курс лекций "Органическая химия" : учеб.пособие. Ч. 1 / Н.Ф.Чернов; ВСГАО. - - во Иркутск: Изд ВСГАО, 2010. - 104 с. (10 экз.)
4. Чернов Н. Ф.Курс лекций "Органическая химия" : учеб.пособие. Ч. 2/ Н.Ф.Чернов; ВСГАО. - Иркутск: Изд-во ВСГАО, 2011. - 114 с. (10 экз.)
5. Иванов, В. Г. Органическая химия : учеб.пособие / В. Г. Иванов, В.А.Горленко, О. Н. Гева. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 624 с.(10 экз.)

#### **в) авторские методические разработки:**

1. Евстафьева, И. Т. Органическая химия : учеб.пособие. Ч. 2 / И. Т. Евстафьева, Н.Ф.Чернов ; Иркут.гос. пед. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГПУ, 2009. - 76 с. (10 экз.)

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

[www.ed.gov.ru](http://www.ed.gov.ru) – сайт Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ

[www.chem.msu.su/rus](http://www.chem.msu.su/rus) – сайт химического факультета МГУ

[www.chemport.ru](http://www.chemport.ru) – химический сайт

[www.students.chemport.ru](http://www.students.chemport.ru) – сайт студентов-химиков

Электронные адреса библиотек:

<http://library.isu.ru/> - Научная библиотека ИГУ.

## **VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

#### **Оборудование**

Вытяжные шкафы, плитки лабораторные -2, водяные бани, муфельная печь СНОЛ, рефрактометр, Водонагреватель Ballu , весы «Acculad VIC-300d3», нагреватель круглодонных колб, доска для сушки посуды.

#### **Технические средства обучения**

Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в ЭИОС ИГУ

Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, химическая посуда, химические реактивы.

### **6.2. Лицензионное и программное обеспечение**

Windows 7 Professional

Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (ежегодно обновляемое ПО)

WinRAR: 3.x Standard License 50-99

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы (компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, групповые дискуссии), в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **8.1.1. Список тем лабораторных работ (4 семестр)**

1. Качественное определение C, N, S, Cl, Br в органических соединениях.
2. Получение метана и изучение его свойств. Свойства жидких алканов
3. Получение этилена и изучение его свойств. Свойства жидких алкенов.
4. Алкины. Получение и свойства ацетилена.
5. Арены. Исследование свойств ароматических соединений, окисление толуола, сульфирование аренов.
6. Галогеналканы. Синтез и свойства бромформа, щелочной гидролиз галогенпроизводных, термическое разложение поливинилхлорида.
7. Синтез и свойства одноатомных спиртов, идентификация первичных, вторичных и третичных спиртов, окисление спиртов хромовой смесью, получение глицерата меди.
8. Цветные реакции на альдегиды и кетоны, получение альдегидов и кетонов, реакции окисления альдегидов, реакция ацетона с гидросульфитом натрия, получение семикарбазонов.

#### **Список тем лабораторных работ (5 семестр)**

1. Получение и свойства предельных монокарбоновых кислот, получение и свойства муравьиной кислоты (её реакции с аммиачным раствором гидроксида серебра, с перманганатом калия, разложение при нагревании в присутствии серной кислоты). Получение и свойства уксусной кислоты и её производных.
2. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Свойства олеиновой кислоты (окисление, определение степени непредельности жира реакцией с бромной водой).
3. Аренкарбоновые кислоты. Свойства ароматических кислот и их производных (взаимодействие с бромом, с хлорным железом(III), получение эфиров ароматических кислот, гидролиз аспирина).
4. Дикарбоновые и поликарбоновые кислоты. Получение и свойства дикарбоновых кислот (получение оксалата натрия из формиата натрия, получение солей щавелевой кислоты, декарбоксилирование и окисление щавелевой кислоты, свойства малоновой кислоты и её эфира)
5. Оксикарбоновые кислоты. Свойства (реакции с цинком, метилоранжем). Свойства молочной кислоты. Свойства винной кислоты, Свойства лимонной кислоты.
6. Альдегидо- и кетокислоты. Получение пировиноградной кислоты. Свойства ацетоуксусного эфира (реакции с гидроксидом натрия, с хлоридом железа, бромом).
7. Ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, имиды, нитрилы. Получение натрийацетоуксусного эфира и его реакции с бромом, хлоридом железа, с гидроокисью натрия. Получение этилацетата и его гидролиз. Выделение высших карбоновых кислот из мыла, гидролиз мыла, образование нерастворимых солей высших карбоновых кислот.

8. Аминокислоты, ароматические аминокислоты. Свойства аминокислот (реакции с индикаторами, с формальдегидом, с гидроокисью меди, с азотистой кислотой, с нингидрином).
9. Белки. Ксантопротеиновая реакция, биуретовая реакция, свертывание белков, обнаружение в белках азота и серы.
10. Нитросоединения, ароматические нитросоединения. Получение и химические свойства, применение.
11. Амины, диамины, ароматические амины. Получение, свойства, изомерия, применение.
12. Ароматические соли диазония и diazosоединения. Получение, реакции с выделением азота и реакции без выделения азота, азокрасители.
13. Моносахариды, дисахариды. Свойства. Получение медных комплексов и восстановление гидроокиси меди, восстановление аммиачного раствора гидроокиси серебра, реакция Селиванова на фруктозу, образование фурфурола из пентозанов, получение озаонов, кислотный гидролиз сахарозы.
14. Полисахариды. Качественная реакция на крахмал, получение и свойства нитратов целлюлозы

### **8.1.2. Структура отчета по лабораторной работе**

1. Формулировка цели и задач лабораторной работы. Например, ознакомится на практике с основными физическими и химическими свойствами алканов. Установить связь между этими *свойствами* и *строением* данного класса соединений.
2. Протокол наблюдений, проведенных при проведении химических реакций с участием, например алканов. Уравнения или схемы проведенных реакций. Отмеченные внешние изменения в наблюдаемой системе и их объяснения, основывающиеся на строении изучаемого класса веществ и протекающих химических реакциях.
- 3 Выводы (Исходя из строения исследуемых соединений, объяснить: почему именно такие типы реакций, которые наблюдаются в ходе работы, наиболее характерны для данного класса соединений).

#### **Критерии оценки отчета по лабораторной работе**

Отчет оценивается по десятибалльной системе:

10 баллов – отчет выполнен на 100 % и без ошибок; допускается две не принципиальных ошибки.

Снимается по баллу за три не принципиальных ошибки / описки или одну крупную (неправильное уравнение реакции, химическая формула, неправильное объяснение или его отсутствие, отсутствие наблюдений).

#### **Критерии оценки отчета по ЛР**

1. Точность и полнота формулировок целей и задач
2. Точность краткого описания операций, проведенных в ходе выполнения работы
3. Правильность написания уравнений реакций
4. Точность выполнения протокола наблюдений (выпадение осадка и его окраска, изменение цвета раствора, выделение газа и т.п. )
5. Обоснованность полученных выводов

Отчет оценивается по десятибалльной системе:

10 баллов – отчет выполнен на 100 % и без ошибок; допускается две не принципиальных ошибки.

Снимается по 1 баллу за три не принципиальных ошибки или одну принципиальную ошибку (нарушение логической последовательности проведения эксперимента, неправильное уравнение реакции, неверные химические формулы, неправильное объяснение наблюдаемых явлений или его отсутствие, неполное описание наблюдений, необоснованность сделанного вывода).



### 8.1.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля (тесты)

#### Образец тестовых заданий

1. Основные положения теории строения органических соединений сформулировал

- а) Г. А. М. Бутлеров
- б) Б. Ж. Б. Дюма,
- в) Д. И. Менделеев,
- г) А. Я. Берцелиус
- д) Д. А. Ф. Кекуле.

2. Согласно теории строения органических соединений физические и химические свойства их определяются:

- а) составом их молекул
- б) пространственным строением
- в) составом молекул, химическим, пространственным и электронным строением
- г) составом вещества и химическими связями

4. Первое валентное состояние углеродного атома определяется:

- а)  $sp$  – гибридизацией, угол между связями составляет  $120^\circ$ ,
- б)  $sp^3$  – гибридизацией, связи ориентированы в пространстве под углом  $109^\circ 28'$ ,
- в)  $sp^2$ - гибридизацией и углом между связями  $120^\circ$ ,
- г)  $sp^3$ - гибридизацией и углом между связями  $180^\circ$ ,
- д)  $sp$  - гибридизацией и углом между связями  $109^\circ 28'$

5. Второе валентное состояние атома углерода определяется:

- а)  $sp^2$ - гибридизацией, и наличием тройной связи и угол между связями в пространстве составляет  $180^\circ$ ,
- б)  $sp$  – гибридизацией, наличием  $\pi$ -связей и углом между связями в пространстве  $120^\circ$ ,
- в)  $sp^2$ - гибридизацией, углом между связями  $120^\circ$  и наличием  $\pi$ -связи,
- г)  $sp^3$ - гибридизацией, углом между связями  $180^\circ$  и наличием  $\pi$ -связи,
- д)  $sp^2$ - гибридизацией, наличием двойной связи с углом между связями  $109^\circ 28'$

6. Третье валентное состояние атома углерода определяется:

- а)  $sp$ – гибридизацией, наличием тройной связи и углом между связями  $180^\circ$ ,
- б)  $sp$  – гибридизацией, наличием  $\pi$  – связи и углом между связями  $120^\circ$ ,
- в)  $sp^3$ - гибридизацией, наличием  $\pi$  – связей и углом между связями  $120^\circ$ ,
- г)  $sp^2$ - гибридизацией, углом между связями  $109^\circ 28'$
- д)  $sp^3$ - гибридизацией, наличием тройной связи и углом между связями  $180^\circ$ ,

7. Электроноакцепторный заместитель это:

- а) заместитель, несущий отрицательный заряд и способный передавать свои электроны для образования ковалентной связи,
- б) положительно заряженные или нейтральные частицы, способные принимать электроны, образуя ковалентную связь,
- в) заместитель, несущий положительный заряд.
- г) заместитель, имеющий избыток электронной плотности.

8. Отрицательный индуктивный эффект (-I) вызывают заместители:

- а)  $CH_3^-$ ,  $C_2H_5^-$ ,  $C_3H_7^-$ ,
- б) Li-, Na-, Ca-, Al-,
- в)  $-SiH_3$ ,  $-BH_2$   $-PH_2$ ,
- г) F-, Cl-,  $CF_3^-$ ,  $CCl_3^-$ ,  $CH_2=CH^-$ ,
- д)  $(CH_3)_3C^-$ ,  $(CH_3)_2CH^-$

9. Положительный индуктивный эффект (+I) вызывают заместители:

- а) Cl, Br, I, F ,
- б)  $-OH$ ,  $-NO_2$ ,  $-NH_2$ , OR,
- в)  $CH_3^-$ ,  $C_2H_5^-$ ,  $(CH_3)_3C^-$
- г)  $-CHO$ ,  $-COOH$ ,  $-COOR$ ,  $-CN$ ,
- д)  $CF_3^-$ ,  $CCl_3^-$ ,  $CHCl_2^-$

10. Учитывая индуктивный эффект заместителя, самая сильная кислота:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,
- б)  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ ,
- в)  $\text{NO}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ,
- г)  $\text{JCH}_2\text{COOH}$ ,
- д)  $\text{NO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

11. Мезомерный эффект можно наблюдать в соединениях:

- а)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ ,
- б)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ,
- в)  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ,
- г)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,

13. Отрицательный (-M) мезомерный эффект вызывают заместители:

- а)  $\text{Cl}^-$ ,
- б)  $\text{OH}^-$ ,
- в)  $-\text{COOH}$ ,
- г)  $\text{CH}_3^-$ ,

8.1.4. Пример индивидуального задания по теме «Альдегиды и кетоны»

- 1) Напишите структурную формулу 4-оксибутанала, пентандиона-2,4.
- 2) Предложите схему получения альдегида или кетона из: а) бутена-2, б) 1,1-дихлорпропанона, в) диметилацетилена, г) бутанола-2.
- 3) Из уксусного альдегида при помощи реактива Гриньяра получите *бутанол-2*.
- 4) Напишите схему альдольной конденсации *пентанона-3* с *ацетоном*.

**8.2. Оценочные средства для итоговой аттестации (в форме экзамена).**

*Примерный перечень вопросов к экзамену  
(4 семестр)*

- 1. Предмет органической химии. Добутлеровские представления о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова и её значение.
- 2. Типы химической связи.
- 3. Валентное состояние атома углерода. Гибридизации атома углерода.
- 4. Образование химической связи.
- 5. Теория электронных смещений. Индуктивный и мезомерный эффекты.
- 6. Типы сопряжения. Влияние электронных эффектов на реакционную способность органических соединений.
- 7. Виды изомерии. Структурная, пространственная. Таутомерия. Примеры.
- 8. Классификация органических соединений.
- 9. Типы органических реакций. Классификация реакций по характеру реагирующих частиц (нуклеофильных, электрофильных, радикальных).
- 10. Алканы. Номенклатура, изомерия. Основные способы получения.
- 11. Переработка нефти. Химические свойства. Использование алканов.
- 12. Этиленовые углеводороды (алкены). Изомерия. Получение алкенов с сохранением или изменением углеводородной цепи. Химические свойства (механизм реакции присоединения). Правило Марковникова (статический и динамический подход объяснения правила). Правило Хараши. Окисление олефинов (автоокисление, перекисями, окислителями, озоном).
- 13. Полимеризация (радикальная, катионная, анионная, координационная).
- 14. Алкадиены. Классификация, номенклатура. Особенности электронного строения сопряженных диенов. Способы получения и химические свойства (реакция Дильса–Альдера). Каучуки (натуральный, синтетический). Понятие о гомополимерах и сополимерах.

16. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические свойства. Механизмы  $A_E$ ,  $A_N$ ,  $A_R$ .
17. Особенности реакций замещения и присоединения (причинно-следственная связь строения и свойств).
18. Алициклические углеводороды. Изомерия, номенклатура. Устойчивость циклов (теория Байера, «банановая связь»). Способы получения и химические свойства малых и нормальных циклов. Практическое применение.
19. Ароматические углеводороды. Ароматичность (правило Хюккеля). Способы получения (реакция Фриделя-Крафтса). Химические свойства (механизм реакций присоединения, замещения). Ориентация замещения (ориентанты I и II рода, согласованная и несогласованная ориентация).
20. Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Химические свойства, механизмы реакций  $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$ ,  $E_1$  и  $E_2$ . Реактив Гриньяра и его использование в органическом синтезе.
21. Алканола. Номенклатура и изомерия. Основные способы получения. Химические свойства гидроксильной группы, реакции радикала, окисление, комплексообразование.

*Примерный перечень вопросов к экзамену  
(5 семестр)*

1. Фенолы: одно-, двух- и трехатомные. Способы получения. Химические свойства (с участием ОН-группы и ароматического кольца). Применение. Экологические проблемы утилизации фенолов.
2. Простые эфиры. Номенклатура. Циклические эфиры. Способы получения эфиров и их свойства.
3. Тиоспирты, тиоэфиры. Номенклатура, получение, свойства и применение.
4. Нитросоединения алифатического и ароматического ряда. Основные способы получения, химические свойства, применение.
5. Амины алифатического и ароматического рядов. Способы получения, химические свойства. Диамины. Диазосоединения. Применение.
6. Альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства (реакции присоединения, замещения кислорода карбонильной группы, окисления, замещения у  $\alpha$ -углеродного атома, полимеризации).
7. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура. Способы получения. Электронное строение карбоксильной группы (мезоформула). Химические свойства.
8. Непредельные одноосновные кислоты. Ароматические кислоты.
9. Предельные дикарбоновые кислоты. Получение. Особенности химических свойств.
10. Оксикарбоновые кислоты. Изомерия (оптическая). Способы получения. Химические свойства.
11. Производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры.
12. Альдегидо- и кетокислоты. Способы синтеза. Практическое применение и биологическая роль.
13. Аминокислоты. Способы получения. Свойства. Пептиды и белки. Нахождение в природе, биологическая роль.
14. Углеводы. Моносахариды (монозы), формулы Фишера и Хеуорса, явление мутаротации. Химические свойства. Практическое значение углеводов.
15. Олигосахариды: сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза.
16. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Свойства целлюлозы.

**Итоговая аттестация – экзамен** – предполагает установление уровня сформированности следующих компетенций:

**ПК-1** Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.

**Критерии оценки:**

**Оценки «отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**Оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. №125.

*Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Разработчик (-и):** канд. хим. наук., доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ И.Т. Евстафьева  
преподаватель кафедры ЕНД ПИ ИГУ А.А. Пакеева