

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Директор строительно-  
технологического института

\_\_\_\_\_ Власов В.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Органическая химия»**

**Направление подготовки бакалавра 18.03.01 Химическая технология**

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

Автор программы к.х.н., доцент кафедры химии Хорохордина Е.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры химии

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года Протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой химии \_\_\_\_\_ Рудаков О.Б.

**Воронеж 2015**

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цели дисциплины**

Сформировать у студента полную систему представлений о химии и физики органических соединений для их использования и получения различных материалов с заданными свойствами и их рациональной эксплуатации

## **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Познакомить учащихся со свойствами, методами получения важнейших представителей различных классов органических соединений.

Освоить современные методы анализа, очистки и идентификации органических соединений.

Дать представление о сути и возможности использования органических веществ в технологии подготовки сырья и создания материалов с различными свойствами и разного практического назначения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Органическая химия»:

- владение знаниями по химии в объеме школьной программы (умение составлять уравнения химических реакций);
- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Изучение дисциплины «Органическая химия» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, физика.

Дисциплина «Органическая химия» является предшествующей для следующих курсов: аналитическая химия и физико-химические методы анализа; физическая химия, коллоидная химия, экология.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих компетенций:

- профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-21, ПК-23.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### ***Знать:***

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций;

свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений

**Уметь:**

- синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа

**Владеть:**

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Органическая химия» составляет 5 зачетных единиц.

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Семестры |  |  |  |
|-----------------------------------------------|-------------|----------|--|--|--|
|                                               |             | 3        |  |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | 90          | 90       |  |  |  |
| В том числе:                                  |             |          |  |  |  |
| Лекции                                        | 36          | 36       |  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                     | -           | -        |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 54          | 54       |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 90          | 90       |  |  |  |
| В том числе:                                  |             |          |  |  |  |
| Курсовой проект                               |             |          |  |  |  |
| Контрольная работа                            |             |          |  |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен     | экзамен  |  |  |  |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед.            | 180         | 180      |  |  |  |
|                                               | 5           | 5        |  |  |  |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| №<br>п/п | Наименование темы                                  | Лекции | Практ<br>зан. | Лаб.<br>зан. | СРС | Всего<br>час. |
|----------|----------------------------------------------------|--------|---------------|--------------|-----|---------------|
| 1        | Фундаментальные законы и теории органической химии | 4      | -             | 4            | 4   | 12            |
| 2        | Химическая связь в органических соединениях        | 6      | -             | 4            | 10  | 20            |
| 3        | Углеводороды                                       | 10     | -             | 18           | 8   | 36            |
| 4        | Кислородсодержащие органические соединения         | 8      | -             | 20           | 10  | 38            |
| 5        | Высокомолекулярные соединения                      | 4      | -             | 4            | 12  | 20            |
| 6        | Методы исследования органических соединений        | 4      | -             | 4            | 10  | 18            |

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

не планируются

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

| N<br>ПК | Компетенция (профессиональная - ПК)                                                                                                                                                                                                                | Форма контроля                                                                                                                          | семестр |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1       | ПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.             | Экзамен:<br>1. Письменный ответ на вопросы билета по всем темам дисциплины «Органическая химия»<br>2. Собеседование<br>Тестирование (Т) | 3       |
| 2       | ПК-3 использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире                                  | Экзамен:<br>1. Письменный ответ на вопросы билета по всем темам дисциплины «Органическая химия»<br>2. Собеседование<br>Тестирование (Т) | 3       |
| 3       | ПК-21 планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения | Экзамен:<br>1. Письменный ответ на вопросы билета по всем темам дисциплины «Органическая химия»<br>2. Собеседование<br>Тестирование (Т) | 3       |
| 4       | ПК-23 способен использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности                                                                                              | Экзамен:<br>1. Письменный ответ на вопросы билета по всем темам дисциплины «Органическая химия»<br>2. Собеседование<br>Тестирование (Т) | 3       |

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма контроля |    |    |   |       |         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|----|---|-------|---------|
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         | РГР            | КЛ | КР | Т | Зачет | Экзамен |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | -              | -  | -  | + | -     | +       |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            | -              | -  | -  | + | -     | +       |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     | -              | -  | -  | + | -     | +       |

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                    | Оценка  | Критерий оценивания                                               |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы | отлично | Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценка            | Критерий оценивания                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                        | синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                                                                                                                          |                   |                                                                   |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                   |                                                                   |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                   |                                                                   |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | хорошо            | Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                   |                                                                   |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                   |                                                                   |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | удовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с                                                                                                                                                         |                   |                                                                   |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценка                      | Критерий оценивания                                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
|                        | использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                                                                                            |                             |                                                        |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                             |                                                        |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | неудовл<br>етворит<br>ельно | Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                             |                                                        |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                             |                                                        |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | не<br>аттесто<br>ван        | Непосещение лекционных и лабораторных занятий.         |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                             |                                                        |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и                                                                                                                                                                                   |                             |                                                        |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                         | Оценка | Критерий оценивания |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
|                        | установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) |        |                     |

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В третьем семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценка  | Критерий оценивания                                                                                      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | отлично | Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.       |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |         |                                                                                                          |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |         |                                                                                                          |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | хорошо  | Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3,                                                                             |         |                                                                                                          |



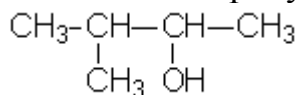
| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценка              | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | ПК -21, ПК – 23)                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | удовлетворительно   | Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.                                                                                                    |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Знает                  | принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений и классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23) | неудовлетворительно | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. |
| Умеет                  | синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                            |                     |                                                                                                                                                                                                                  |
| Владеет                | экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (ПК-1, ПК -3, ПК -21, ПК – 23)                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                  |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.**

**7.3.1. Задания для тестирования**

**Тема: Теория строения органических соединений**

1. Основным продуктом дегидратации спирта



является ...

- а) 2-метил бутен-2,
- б) 3-метил бутен-2,
- в) 3-метил бутен-1,
- г) 2-метил бутен-3.

2. Наиболее сильной кислотой является ...

- а) 4-метилбензойная,
- б) 2,4-диметилбензойная,
- в) 2,4-динитробензойная,
- г) 4-нитробензойная.

3. Число изомерных гомологов бензола, отвечающих формуле  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ , равно ...

- а) 3
- б) 2
- в) 5
- г) 4

4. При нитровании бензойной кислоты преимущественно образуется \_\_\_\_\_ кислота.

- а) 5-нитробензойная
- б) 4-нитробензойная
- в) 3-нитробензойная
- г) 2-нитробензойная

5. Геометрическая изомерия характерна для соединения ...

- а)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5) = \text{CH}-\text{CH}_3$ ,
- б)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH} = \text{CH}_2$ ,
- в)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$ ,
- г)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH} = \text{CH}-\text{CH}_3$

6. Продуктом реакции гидробромирования пропена является ...

- а) 2-бромпропановая кислота,
- б) 2-бромпропаналь,
- в) пропенвая кислота,
- г) 2-бромпропан

7. Число изомерных соединений алифатического строения состава  $C_3H_8O$  равно ...

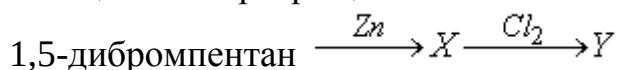
- а) 6
- б) 5
- в) 4
- г) 3

8. Изомерами являются...

- а) пентан и гексан
- б) этанол и диметиловый эфир
- в) формальдегид и муравьиная кислота
- г) бензол и фенол

### Тема: Углеводороды

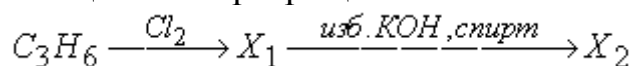
1. В цепочке превращений



соединения X, Y называются ...

- 1) циклопентан, хлорциклопентан
- 2) циклопентан, хлорциклопентан
- 3) пентен-1, 1,2-дихлорпентан
- 4) 1,4-пентадиен, 1,2,4,5- тетрахлорпентан

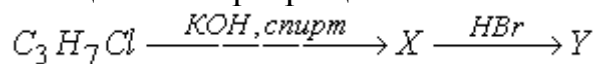
2. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) пропadiен
- 2) 1,2-пропандиол
- 3) пропин
- 4) пропен

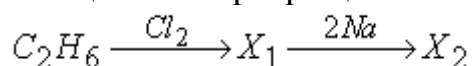
3. В цепочке превращений



соединения X, Y называются ...

- 1) пропанол, 2-бромпропан
- 2) пропен, 2-бромпропан
- 3) пропин, 2-бромпропан
- 4) пропен, 1-бромпропан

4. В цепочке превращений

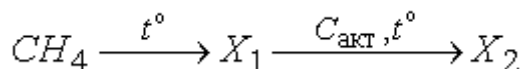


вещество  $X_2$  имеет формулу ...

- 1)  $C_2H_5Cl$

- 2)  $C_2H_5Na$
- 3)  $C_4H_{10}$
- 4)  $C_2H_4Na_2$

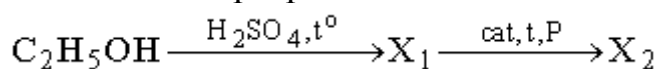
5. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) полиэтилен
- 2) винилацетилен
- 3) бензол
- 4) гексан

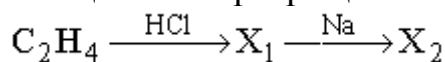
6. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) полиэтилен
- 2) этан
- 3) ацетилен
- 4) этилен

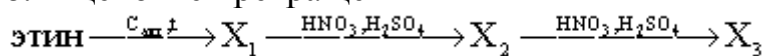
7. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) этан
- 2) пропан
- 3) хлорэтан
- 4) бутан

8. В цепочке превращений



вещество  $X_3$  называется ...

- 1) пара-динитробензол
- 2) орто-динитробензол
- 3) орто-нитротолуол
- 4) мета-динитробензол

### Тема: Кислородсодержащие органические соединения

1. При пропускании соединения  $CH_3CH_2CH_2OH$  над нагретым оксидом меди (II) образуется ...

- 1) пропанон
- 2) пропанол-2

3) пропановая кислота

4) пропаналь

2. При гидрировании пропанона в присутствии катализатора образуется ...

1) пропан,

2) пропанол-2,

3) пропен,

4) пропанол-1

3. Промышленный синтез метанола осуществляют по реакции ...

1)  $\text{H}_2\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$

2)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow$

3)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

4)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

4. Растворы глицерина и этанола можно различить действием реагента ...

1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

2)  $\text{Br}_2$

3)  $\text{NaOH}$

4)  $\text{Na}$

5. Основным продуктом в реакции этерификации является ...

1) простой эфир,

2) сложный эфир,

3) ангидрид,

4) ацеталь.

6. При окислении высшего первичного спирта перманганатом калия в кислой среде при нагревании образуется ...

1) карбоновая кислота,

2) кетон,

3) диол,

4) углекислый газ и вода

7. Качественной реакцией на альдегиды является реакция ...

1) окисления по Вагнеру,

2) восстановления по Зинину,

3) «серебряного зеркала»,

4) присоединения по Марковникову

8. Метилловый эфир пропионовой кислоты можно получить реакцией этерификации между...

1)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$

2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$

- 3)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
4)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$

### Тема: Полимеры

1. Полимер, образующийся при полимеризации мономера  $\text{C}_3\text{H}_6$ , называется ...  
а) полиэфир,  
б) полипропилен,  
в) полиэтилен,  
г) полистирол
2. Процесс образования полимеров путем последовательного присоединения молекул мономера называется реакцией ...  
а) поликонденсации,  
б) полиэтерификации,  
в) полипептизации,  
г) полимеризации
3. Мономером, из которого получают полистирол, является вещество, формула которого ...  
а)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$   
б)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOCH}_3$   
в)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2$   
г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
4. Число мономерных звеньев, образующих макромолекулу полимера, называется степенью ...  
а) полимеризации,  
б) упорядоченности,  
в) стереорегулярности,  
г) кристалличности.
5. Реакция синтеза полимеров, протекающая с образованием низкомолекулярных соединений, называется ...  
а) сополимеризация  
б) пиролиз  
в) полиприсоединение  
г) поликонденсация
6. Структурное звено  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$  содержится в макромолекулах ...  
а) полиэтилена  
б) полипропилена

- в) изопренового каучука
- г) бутадиенового каучука

7. К гетероцепным высокомолекулярным соединениям относится ...

- а) полистирол
- б) полиэтилен
- в) капрон
- г) полипропилен

8. К карбоцепным высокомолекулярным соединениям относится ...

- а) полистирол
- б) крахмал
- в) полиамид
- г) параформ

### Тема: Биополимеры

1. Формула природного полимера крахмала имеет вид ...

- а)  $[-NH-C(O)-(CH_2)_5-]_n$
- б)  $(-CH_2-CH_2O-)_n$
- в)  $(-CH_2-CH_2-)_n$
- г)  $(C_6H_{10}O_5)_n$

2. Водородные связи в  $\alpha$ -спирали полипептидной цепи белков возникают между фрагментами...

- а)  $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ C-H \text{ и } O=C \end{array}$
- б)  $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ C=N-H \text{ и } H-C \end{array}$
- в)  $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ N-H \text{ и } O=C \end{array}$
- г)  $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ -N \text{ и } H-C \end{array}$

3. Устойчивость спиральной цепи вторичной структуры белков обусловлена наличием большого числа ...

- а) мостиковых дисульфидных связей,
- б) водородных связей,
- в) дисперсионных связей,
- г) ковалентных полярных связей

4. Одна из главных структурных единиц РНК имеет формулу...

- а)  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- б)  $C_5H_{10}O_5$

в)  $C_5H_{10}O_2$

г)  $C_5H_{10}O_4$

5. Ацилированием природного полимера целлюлозы получают ...

а) нейлон,

б) капрон,

в) резину,

г) ацетатный шелк

6. ДНК в живом организме выполняет функцию...

а) строительную,

б) каталитическую,

в) защитную,

г) хранения информации о структуре белков

7. Полимер, являющийся основой ацетатного шелка, получают...

а) взаимодействием целлюлозы с уксусным ангидридом,

б) взаимодействием крахмала с уксусной кислотой,

в) полимеризацией стирола,

г) полимеризацией винилацетата

8. При полном гидролизе крахмала образуется...

а)  $\alpha$ ,D-глюкопираноза,

б)  $\beta$ ,D-глюкопираноза,

в)  $\beta$ ,D-фруктоза,

г)  $\alpha$ ,D-глюкофураноза

### 7.3.2. Тематика домашних заданий

#### Домашнее задание по теме:

#### «Теория строения органических соединений. Номенклатура органических соединений»

1. Перечислите основные источники органических соединений.

2. Представьте структурные формулы изомеров соединения с валовой формулой  $C_6H_{14}$ , напишите формулы ближайших гомологов, назовите все соединения по систематической номенклатуре.

3. Представьте структурные формулы изомеров соединения с валовой формулой  $C_8H_{18}$ , напишите формулы ближайших гомологов, назовите все соединения по систематической номенклатуре.

4. Напишите структурную формулу 2,5,5-триметил-6-изопропил-1-декана, обозначьте вторичные и третичные атомы углерода, укажите, в каком валентном состоянии находится каждый из атомов углерода основной цепи.

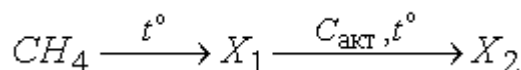
5. Среди следующих представителей углеводов выберите изомеры и гомологи: 3-метилпентан, 2,2,3 – триметилбутан, бутан, 2-метилпентан.



**Домашнее задание по теме:  
«Насыщенные углеводороды»**

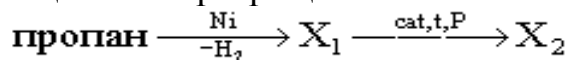
1. Напишите реакции хлорирования метана, объясните их механизм и укажите использование образующих веществ.
  2. Представьте схему последовательного окисления пропана.
  3. Какие продукты могут быть получены при крекинге гексана?
- Ответ подтвердите уравнениями реакций.

4. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) полиэтилен
  - 2) винилацетилен
  - 3) бензол
  - 4) гексан
5. В цепочке превращений



вещество  $X_2$  называется ...

- 1) полистирол
- 2) полипропилен
- 3) полиэтилен
- 4) полиизобутилен

**Домашнее задание по теме:  
«Ненасыщенные углеводороды»**

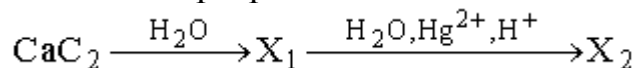
1. Приведите уравнения реакций получения пропилена.
2. Напишите уравнения реакций полимеризации этилена, пропилена и хлорэтилена.

3. Осуществите превращения по схеме:



4. С помощью химических реакций отличите пропан, пропен, пропин.

5. В цепочке превращений



веществом  $X_2$  является ...

- 1) этандиол
  - 2) этенол
  - 3) этаналь
  - 4) этанол
- 6.

**Домашнее задание по теме:**  
**«Ароматические углеводороды»**

1. Напишите реакции сульфирования бензола, этилбензола, нитробензола. Какое из этих соединений сульфируется наиболее легко, а какое – наиболее трудно. Почему?
2. Напишите уравнения реакций окисления ортодиметилбензола (окислитель – перманганат калия).
3. Напишите уравнения реакций окисления этилбензола (окислитель – перманганат калия).
4. Составьте схему последовательного окисления этилового спирта до конечных продуктов и назовите образующиеся вещества по систематической номенклатуре.
5. В цепочке превращений  
ацетилен  $\xrightarrow{C_{акт}, t} X_1 \xrightarrow{CH_3Cl, AlCl_3} X_2$   
преобладающим веществом  $X_2$  является ...
  - 1) хлортолуол
  - 2) толуол
  - 3) бензол
  - 4) хлорбензол

**Домашнее задание по теме:**  
**«Спирты и фенолы»**

1. Составьте схему последовательного окисления этилового спирта до конечных продуктов и назовите образующиеся вещества по систематической номенклатуре.
2. Приведите примеры образования простых и сложных эфиров для пропилового спирта и этиленгликоля.
3. Как различить одноатомные, многоатомные спирты и фенолы?  
Ответ подтвердите уравнениями реакций.
4. Напишите уравнение реакции этерификации глицерина азотной кислотой и укажите области применения получаемых продуктов.
5. Напишите уравнения реакций нитрования, сульфирования фенола. Где применяются полученные вещества?

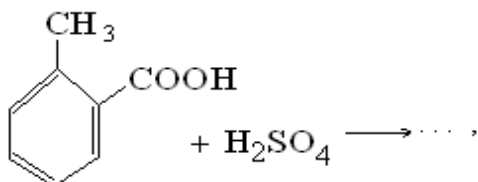
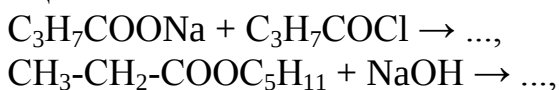
**Домашнее задание по теме:**  
**«Альдегиды и кетоны»**

1. Напишите реакции конденсации бензальдегида с аминокетоном, ацетона с ацетиленом, уксусного и муравьиного альдегидов.
2. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно отличить пропионовый альдегид и метилэтилкетон.

3. Какие кислоты образуются при окислении 2-метилгексанона-3? Напишите уравнения реакций.
4. Представьте структурную формулу кетона, при окислении которого образуются муравьиная, 3-метилбутановая, уксусная и 2-метилпропановая кислоты.
5. В результате реакции фенола с формальдегидом образуется ...
  - 1) фенолформальдегидная смола
  - 2) фенилметилловый эфир
  - 3) дифениловый эфир
  - 4) фенилформиат

**Домашнее задание по теме:  
«Карбоновые кислоты»**

1. Приведите уравнения реакций образования уксусной и щавелевой кислот.
2. Как можно обнаружить присутствие непредельных карбоновых кислот в смеси с другими кислотами? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Какие продукты могут быть получены в ходе следующих превращений:



Закончите уравнения химических реакций и назовите все исходные и образовавшиеся вещества.

4. Напишите уравнения химических реакций на примере пропионовой кислоты, назовите все вещества и условия превращений.
1. В промышленности уксусную кислоту получают каталитическим окислением ...
  - 1) метана, 2) ацетилена, 3) пропана, 4) бутана
5. Как можно отличить метиламин диэтиламин и триэтиламин между собой?

**Домашнее задание по теме:  
«Полимеры»**

1. Напишите уравнения реакций полимеризации пропилена, хлорвинила и сополимеризации бутадиена со стиролом;
2. Напишите уравнения реакций поликонденсации аминокaproновой кислоты ( $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_5\text{-COOH}$ ), фенола с формальдегидом. Укажите области применения получаемых продуктов.
3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  стирол  $\rightarrow$  полистирол.
4. Под влиянием каких факторов может происходить следующее превращение полимеров:  
$$\begin{array}{ccc} (-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n & \rightarrow & (-\text{CH}_2-\text{CH}-)_m + (-\text{CH}_2-\text{CH}-)_p, \text{ где } m, p < n. \\ | & & | \quad | \\ \text{X} & & \text{X} \quad \text{X} \end{array}$$

Как называется данный процесс?

5. Первая стадия полимеризации, на которой происходит образование активных центров называется ...
  - а) конденсацией,
  - б) ингибированием,
  - в) инициированием,
  - г) рацемизацией.

**Домашнее задание по теме:  
«Идентификация органических соединений»**

1. Определите присутствие в образцах первичного, вторичного и третичного спирта.
2. Отличите образец фенола, гликоля и высшего жирного спирта.
3. Как, используя реакцию бромирования, различить алкан, алкен, алкин и ароматический углеводород.
4. С помощью  $\text{KMnO}_4$  обнаружьте акриловую кислоту, этилбензол и пропиловый спирт.
5. Величина, зависящая от концентрации анализируемого вещества в методе спектрофотометрии, называется:
  - 1) интенсивность излучения, 3) длина волны,
  - 2) интенсивность окраски, 4) оптическая плотность.

**7.3.3 Вопросы для экзамена.**

1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. И. Бутлерова. Электронное строение атома углерода и его валентное состояние; типы химических связей в органических соединениях; электронные эффекты заместителей.

2. Отличительные особенности органических соединений, причины их реакционной способности.
3. Гомологи. Изомеры. Основные виды изомерии: структурная, геометрическая, межклассовая, положения кратных связей и функциональных групп.
4. Классификация органических соединений и её значение.
5. Типы и механизмы органических реакций.
6. Предельные углеводороды: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физико-химические и применение.
7. Непредельные углеводороды – алкены, алкины: гомологические ряды, особенности химического строения и свойств, применение.
8. Ароматические углеводороды: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, особенности химического строения и свойств, применение. Токсичность аренов и их производных.
9. Природные источники углеводородов. Основные способы переработки нефти.
10. Спирты. Общая классификация. Важнейшие физико-химические свойства предельных одноатомных спиртов и их изомеров – простых эфиров (на примере диэтилового эфира).
11. Альдегиды и кетоны: гомологический ряд, номенклатура, строение; сравнительная характеристика физико-химических свойств и их применение.
12. Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, строение карбоксильной группы. Важнейшие физико-химические свойства предельных одноосновных кислот.
13. Галогенопроизводные углеводородов: их классификация, номенклатура, строение. Важнейшие физико-химические свойства.
14. Сложные эфиры. Строение, важнейшие физико-химические свойства, получение. Жиры и масла их общая характеристика.
15. Особенности химического строения и свойства поверхностно-активных веществ.
16. Классификация ПАВ по химической природе (ионогенные и неионогенные); по знаку заряда поверхностно-активного иона (анионоактивные, катионоактивные, амфотерные).
17. Химические методы исследования органических соединений (качественный и количественный химический анализ).
18. Физико-химические методы исследования органических соединений.
19. Основные методы синтеза органических соединений.

20. Общие сведения о полимерах и материалах на их основе. Классификация. Структура, основные физико-химические свойства, методы получения, применение.

#### 7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины           | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Фундаментальные законы и теории органической химии | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |
| 2     | Химическая связь в органических соединениях        | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |
| 3     | Углеводороды                                       | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |
| 4     | Кислородсодержащие органические соединения         | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |
| 5     | Высокомолекулярные соединения                      | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |
| 6     | Методы исследования органических соединений        | ПК-1, ПК -3, ПК-21, ПК-23                     | Тестирование (Т)<br>Экзамен      |

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении письменного экзамена обучающемуся предоставляется 45 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование издания          | Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа) | Автор (авторы)                    | Год издания | Место хранения и количество        |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------|
| 1     | Высокомолекулярные соединения | Методические указания                                                                 | Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков      | 2011        | Библиотека – 100 экз.              |
| 2     | Химия органических соединений | Учебное пособие                                                                       | Барсукова Л.Г., Е.А. Хорохордина, | 2012        | Библиотека – 100 экз., электронная |

| №<br>п/п | Наименование<br>издания | Вид издания<br>(учебник,<br>учебное<br>пособие,<br>методические<br>указания,<br>компьютерная<br>программа) | Автор<br>(авторы) | Год<br>издания | Место<br>хранения и<br>количество |
|----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------------|
|          |                         |                                                                                                            | О.Б. Рудаков;     |                | копия на<br>сайте<br>ВГАСУ        |

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

| Вид учебных<br>занятий   | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                   | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторных занятиях. |
| Лабораторные<br>работы   | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Подготовка к<br>экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля):**

### **10.1 Основная литература:**

1. Артеменко, А.И. Органическая химия: учеб. для строит. спец. вузов. – 5-е изд., испр. и доп. / А.И. Артеменко. – М.: Высш. шк., 2002. – 559 с.
2. Барсукова, Л.Г. Химия органических соединений: учеб. пособие / Л.Г. Барсукова, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2012. – 82 с.

## **10.2 Дополнительная литература:**

1. Биомолекулы: свойства, роль в биохимии человека, технологии получения / Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков, К.К. Полянский . – В.: Воронежский ГАСУ, 2013. – 149.
2. Высокомолекулярные органические соединения: метод. указания к внеуч. самост. работе студ. 1-го курса всех спец. /Л.Г. Барсукова. С.С. Глазков. - Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 41 с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия/В.Ф. Травень: учебник для вузов - 2т. -М.:ИЦК «Аадемкнига», 2008 - т. 1. - 727 с, т.2 - 582с.

## **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Использование справочных, информационных и других учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

## **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):**

1. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>
2. [www.chem.msu.ru/rus/elibrary](http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary) - Органическая химия.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

### Учебно-лабораторное оборудование

Оборудование: приборы, химреактивы, химическая посуда, стенды, кино- и видеофильмы, диапроекторы, видеопроектор. Оборудование: приборы, химреактивы, химическая посуда, хроматограф «Милихром – 5», учебно-лабораторный комплекс «Химия», фотометр фотоэлектрический КФК-3, электропечь SNOI, иономер И-160, стенды, кино- и видеофильмы, диапроекторы, видеопроектор.

### Технические средства обучения

Ноутбук, медиапроектор

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Органическая химия».

Содержательная часть дисциплины должна быть обоснована с точки зрения биохимии и требований к результатам освоения ООП бакалавриата, выраженных в виде определённых компетенций.



2. Точное следование рабочей программе дисциплины.

На вводной лекции студенты знакомятся со структурой УМКД «Органическая химия», получают разъяснение о роли каждой составляющей в учебном процессе, а также где и как получить доступ ко всем составляющим учебно-методического обеспечения.

3. Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).

Для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСР.

4. Сопровождение занятий демонстрацией схем, таблиц.

5. Подготовка тематики докладов, сообщений, презентаций для самостоятельной работы студентов.

6. Самостоятельное проведение студентами экспериментальных исследований на практических занятиях с последующей интерпретацией и защитой результатов.

7. Рейтинговая система контроля и оценки знаний.

8. Регулярное проведение консультаций.

9. Осуществление текущего контроля знаний студентов с помощью бланкового тестирования.

10. Методические рекомендации по подготовке к экзамену.

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы;
- отчёт лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки **Химическая технология**

**Руководитель основной образовательной программы**

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность, ученая степень и звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.И. Макеев

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического института «\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_\_\_ г., протокол №\_\_\_\_.

Председатель

д.т.н., проф.

учёная степень и звание,

подпись

Г.С. Славчева

инициалы, фамилия

**Эксперт**

Зав. каф. химии, д-р хим. наук, проф.

(место работы)

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

(занимаемая должность)

О.Б. Рудаков

(подпись)

М П

организации