Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Физическая и прикладная химия»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

# Рабочая программа учебной дисциплины

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**19.03.01 – Биотехнология**

Направленность:
**Биотехнология**

Формы обучения: заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия»
составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденным для заочной формы обучения « 26 » 06 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «04» июня 2026 года, протокол № 7.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры
«Физическая и прикладная химия» Е.Ю.Колобова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Физическая и прикладная химия» Л. В. Мосталыгина

Заведующий кафедрой «Биология» Л.В.Прояева

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела Г. В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И. В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|---|---|---|
| | | 3 |
| **Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов, в том числе:** | **8** | **8** |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа, всего часов в том числе:** | **136** | **136** |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Контрольная работа | 18 | 18 |
| Другие виды самостоятельной работы | 100 | 100 |
| **Вид промежуточной аттестации** | **зачет** | **зачет** |
| **Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов** | **144** | **144** |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Общая химия», «Аналитическая химия».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Физическая и коллоидная химия», «Инженерная энзимология», «Основы биохимии и молекулярной биологии».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся естественнонаучного мышления, системных знаний о взаимосвязи строения органических соединений с их реакционной способностью, владения экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических характеристик органических соединений.

**Задачами** дисциплины являются:

–освоение системы знаний о фундаментальных законах и теориях в рамках органической химии для понимания научной картины мира;

–формирование теоретических основ и методологии познания общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений;

–формирование знаний о закономерностях протекания реакций и овладение основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений;

–формирование навыков безопасной работы с органическими веществами;

–развитие интеллектуальных и творческих способностей;

–формирование умений применять полученные знания в прикладных задачах профессиональной деятельности.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1);

- способность проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать важнейшие свойства органических соединений и закономерности их изменения от условий и механизма протекания реакций с целью использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях биологических наук (для ОПК-1);
- уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применительно к природе органических веществ, закономерностям протекания реакций (для УК-1);
- владеть способностью проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя физико-химические и химические методы (для ОПК-7).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Органическая химия», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Органическая химия», индикаторы достижения компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-7, перечень оценочных средств:

| № | Код | Наименование | Код | Планируемые | Наименование |
|---|---|---|---|---|---|

| п/п | индикатора достижения компетенции | индикатора достижения компетенции | планируемого результата обучения | результаты обучения | оценочных средств |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ИД-1$_{УК-1}$ | Знать: пути поиска информации для решения поставленных задач | З (ИД-1$_{УК-1}$) | Знает: пути поиска информации для решения поставленных задач | Выполнение контрольной работы, вопросы подготовки к зачёту. |
| 2. | ИД-2$_{УК-1}$ | Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применительно к природе органических веществ, закономерностям протекания реакций. | У (ИД-2$_{УК-1}$) | Умеет: находить и анализировать информацию об органических веществах и их свойствах. | Выполнение контрольной работы, вопросы подготовки к зачёту. |
| 3. | ИД-3$_{УК-1}$ | Владеть: способностью применять системный подход для решения поставленных задач. | В (ИД-3$_{УК-1}$) | Владеет: приёмами анализа и обобщения результатов собственных экспериментов и расчетно-графических работ. | Выполнение контрольной работы, вопросы подготовки к зачёту. |
| 4. | ИД-1$_{ОПК-1}$ | Знать: важнейшие свойства органических соединений, закономерности их изменения от условий и механизма протекания реакций. | З (ИД-1$_{ОПК-1}$) | Знает: важнейшие органические соединения, их физико-химические свойства. | Выполнение контрольной работы, вопросы подготовки к зачёту.. |
| 5. | ИД-2$_{ОПК-1}$ | Уметь: изучать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях органической химии. | У (ИД-2$_{ОПК-1}$) | Умеет: видеть взаимосвязь химического состава живых объектов и биологических процессов. | Выполнение лабораторных работ, контрольной работы. |
| 6. | ИД-3$_{ОПК-1}$ | Владеть: способностью использовать биологические объекты и процессы на основании особенностей их химического состава и возможностью преобразования. | В (ИД-3$_{ОПК-1}$) | Владеет: способностью использовать биологические объекты и процессы на основании особенностей их химического состава и возможностью преобразования. | Выполнение контрольной работы, вопросы зачёта. |
| 7. | ИД-1$_{ОПК-7}$ | Знать: методы наблюдений, измерений, обработки экспериментальных данных. | З (ИД-1$_{ОПК-7}$) | Знает: основные методы получения информации о структуре и свойствах биоорганических соединений. | Отчёты по лабораторным работам, вопросы для зачёта. |
| 8. | ИД-2$_{ОПК-7}$ | Уметь: проводить экспериментальные исследования и | У (ИД-2$_{ОПК-7}$) | Умеет: воспроизводить заданную методику | Успешное выполнение лабораторных |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя физико-химические и химические методы | | при проведении химического эксперимента, объяснять и представлять полученные данные. | работ, предоставление отчёта. |
| 9. | ИД-З$_{ОПК-7}$ | Владеть: навыками исследования свойств веществ и материалов с использованием специализированного оборудования | В (ИД-З$_{ОПК-7}$) | Владеет: навыками безопасной работы с органическими веществами, работы на специализированном обрудовании. | Успешное выполнение лабораторных работ, предоставление отчёта. |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

**Заочная форма обучения**

| Номер темы | Наименование темы | Количество часов контактной работы | |
|---|---|---|---|
| | | Лекции | Лабораторные |
| 1 | Номенклатура и классификация органических соединений, функциональных групп, реакций и реагентов. Теория строения органических соединений. Виды изомерии. Взаимное влияние атомов и групп в органических соединениях. Закономерности реакционной способности как основа их биологического функционирования. | 1 | - |
| 2 | Реакции электрофильного присоединения и замещения у углеводородов: алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических соединений. Реакции нуклеофильного замещения у галогенопроизводных и спиртов. Реакции нуклеофильного присоединения у карбонильных соединений: альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных. | - | 1 |
| 3 | Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп биологически активных веществ. Реакции конденсации для синтеза веществ. | 1 | 1 |
| 4 | Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Стерео- и конформационная изомерия. Омыляемые и неомыляемые липиды. | 1 | 1 |
| 5 | Важнейшие азотсодержащие соединения. Амины, анилин. Природные аминокислоты, пептиды: важнейшие и биологически важные свойства. Биологически важные гетероциклические соединения одним и несколькими гетероатомами. Азотистые основания и нуклеотиды. Алкалоиды, антибиотики. | 1 | 1 |
| | **Всего:** | **4** | **4** |

### 4.2. Содержание лекционных занятий

***Тема 1.***

Классификация органических соединений, функциональных групп, реакций и реагентов. Основные правила систематической номенклатуры. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы связей в органической химии. Гибридизация атомов. Изомерия. Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Электронные эффекты, взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Общие закономерности реакционной способности как основа их биологического функционирования.

***Тема 3.***

Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп биологически активных веществ. Реакции конденсации для синтеза веществ.

***Тема 4.***

Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Стерео- и конформационная изомерия. Омыляемые и неомыляемые липиды.

***Тема 5.***

Важнейшие азотсодержащие соединения. Амины, анилин. Природные аминокислоты, пептиды: важнейшие и биологически важные свойства. Биологически важные гетероциклические соединения одним и несколькими гетероатомами. Азотистые основания и нуклеотиды. Алкалоиды, антибиотики.

**4.3. Лабораторные занятия для заочной формы**

| Номер темы | Наименование темы | Лабораторные работы | Часы |
|---|---|---|---|
| 2 | Реакции электрофильного присоединения и замещения у углеводородов: алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических соединений. Реакции нуклеофильного замещения у галогенопроизводных и спиртов. Реакции нуклеофильного присоединения у карбонильных соединений: альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных. | Свойства непредельных соединений, спиртов, аминов, карбонильных соединений, карбоновых кислот. | 1 |
| 3 | Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп биологически активных веществ. Реакции конденсации для синтеза веществ. | Свойства полиспиртов, ди-, окси-, кето-карбоновых кислот. Конденсации ароматических альдегидов, аминов. | 1 |
| 4 | Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Стерео- и конформационная изомерия. Омыляемые и неомыляемые липиды. | Свойства моно-, ди- и полисахаридов. | 1 |
| 5 | Важнейшие азотсодержащие соединения. Амины, анилин. Природные аминокислоты, пептиды: важнейшие и биологически важные свойства. Биологически важные гетероциклические соединения одним и несколькими гетероатомами. Азотистые основания и нуклеотиды. Алкалоиды, антибиотики. | Свойства аминокислот и белков, гетероциклов. | 1 |
| | | **Всего:** | **4** |

**4.4. Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется в виде реферата. Тематика контрольной работы в виде реферата определяется преподавателем из предложенного перечня. При подготовке реферата обучающийся проводит обзор и анализ литературных и информационных источников по заданной теме. Реферат оформляется машинописным текстом на листах стандартного формата (А4). Структура реферата включает следующие разделы: титульный

лист; оглавление с указанием разделов и подразделов; введение, где описывается актуальность и значимость изучаемой тематики; литературный обзор по разделам и подразделам; заключение с выводами; список используемой литературы или электронные адреса интернет - источников. Излагаемую информацию обязательно иллюстрировать наглядным материалом – рисунками, формулами соединений, таблицами, графиками и т.д. Все приводимые из литературных источников факты, таблицы, рисунки и т.д. должны быть сопровождены ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из отдельных фрагментов дословно заимствованного из литературных источников текста. Цитаты представляются в кавычках с указанием в скобках источника. Используемые материалы необходимо комментировать и анализировать, делать собственные выводы. Список литературы оформляется по правилам Государственного стандарта.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекции в конспекте необходимо фиксировать основной материал, уравнения реакций, характеризующие свойства изучаемых соединений, отмечать важные особенности, на которых преподаватель заостряет внимание. При чтении лекций преподавателем часто применяется технология учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется отмечать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения в конце лекции или на лабораторном занятии.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне, путем проработки материалов лекций и соответствующей темы учебного пособия. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

В начале лабораторного занятия преподаватель отмечает особенности выполнения лабораторной работы, заостряется внимание на технике безопасности, после чего студенты выполняют лабораторный практикум. Приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ (по два человека), взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ, что является элементами технологии развивающей кооперации, коллективного взаимодействия.

Настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины. Выполнение самостоятельной работы для заочной формы обучения подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, выполнение контрольной работы, подготовку к лабораторным и к зачету.

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы для заочной формы**

| Наименование вида самостоятельной работы | Трудоемкость, акад. час. |
|---|---|
| **Самостоятельное изучение тем дисциплины:** | **88** |
| Номенклатура и классификация органических соединений, реакций и реагентов. Теория строения органических соединений. Взаимное влияние атомов и групп в органических соединениях. Закономерности реакционной способности как основа их биологического функционирования. | **16** |
| Реакции электрофильного присоединения и замещения у углеводородов: алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических соединений. Реакции нуклеофильного замещения у галогенопроизводных и спиртов. Реакции | **16** |

| | |
|---|---|
| нуклеофильного присоединения у карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных. | |
| Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп биологически активных веществ. Реакции конденсации синтеза веществ. | **20** |
| Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Стерео- и конформационная изомерия. Омыляемые и неомыляемые липиды. | **16** |
| Важнейшие азотсодержащие соединения. Природные аминокислоты, пептиды: важнейшие и биологически важные свойства. Биологически важные гетероциклические соединения одним и несколькими гетероатомами. Азотистые основания и нуклеотиды. Алкалоиды, антибиотики. | **20** |
| **Подготовка к лабораторным занятиям** (по 6 ч на занятие) | **12** |
| **Подготовка контрольной работы** | **18** |
| **Подготовка к зачету** | **18** |
| **Всего:** | **136** |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Темы рефератов контрольных работ.
2. Вопросы к зачету.

### 6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов. Обучающийся отвечает на 2 вопроса. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответы на вопросы отводиться до 15 мин.

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует оценочным параметрам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»; «не зачтено» выставляется студенту, если реферат соответствует оценочным параметрам неудовлетворительной оценки. Оценочные параметры: «отлично» - ответ дан полно и правильно, но допустима одна несущественная ошибка; «хорошо» - ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок; «удовлетворительно» - ответ дан выполнена не менее чем наполовину вопроса, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные; «неудовлетворительно» - ответ дан меньше, чем наполовину вопроса или содержит несколько существенных ошибок или нет ответа по теме вопросов вообще. Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную книжку обучающегося и в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета.

При выполнении реферата контрольной работы оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он использовал не менее 5-7 источников, реферат имеет логическую структуру, оформление соответствует техническому регламенту, содержание в полной мере раскрывает тему, работа представлена своевременно. Оценка «хорошо» - если при выполнении реферата обучающийся использовал не менее 4-5 источников, реферат имеет логическую структуру, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание в целом раскрывает тему, работа представлена своевременно. Оценка «удовлетворительно» - если при выполнении реферата использовано менее 4-5 источников, реферат не имеет четкой логической структуры, имеются технические погрешности при оформлении, содержание не в полной мере раскрывает тему, работа не представлена в установленные сроки. Оценка «неудовлетворительно» - если при выполнении работы использован 1-2 источника, нет плана, отражающего структуру работы, содержание не соответствует теме.

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если реферат соответствует оценочным параметрам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»; «не зачтено» выставляется

обучающемуся, если реферат соответствует оценочным параметрам неудовлетворительной оценки.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а результат зачета также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### 6.3. Примеры оценочных средств для зачёта

### Примеры тем рефератов для контрольных работ

1) Эластомеры – природные и синтетические.
2) Производные изопрена в природе: строение, свойства, биороль.
3) Строение и свойства ациклических и моноциклических монотерпенов.
4) Гидроксикислоты: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (молочная, яблочная, лимонная, глицериновая, шикимовая).
5) Оксокислоты: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (глиоксалевая, пировиноградная, ацетоуксусная, левулиновая).
6) Аминоспирты: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (холин, сфингозин, эфедрин, адренолин).
7) Важнейшие производные моносахаров (дезоксисахара, аминосахара, гликозиды): строение, свойства, биологическая роль.
8) Гликозиды: O-, N-, S-гликозиды – строение, свойства, биологическая роль.
9) Аминокислоты: строение, биологически важные свойства, важнейшие представители пропеиногенных и непротеиногенных аминокислот.
10) Важнейшие линейные мини-пептиды: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (глутатион, альфа-аминомасляная кислота, дикетопиперазины).
11) Жирные кислоты: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (насыщенные, моно- и полиненасыщенные, циклопропановые).
12) Липиды: жиры, фосфолипиды, диольные липиды, сфинголипиды, церамиды - строение, свойства, биологическая роль.
13) Фенолокислоты: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (салициловая, ванилиновая, галловая, п-гидроксифенилуксусная).
14) Анилин и его производные: азокрасители, сульфамидные препараты.
15) Пираны: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (катехины, флаванолы, дигидрокверцетин, соли перилия).
16) Алкалоиды – строение, биологическая роль и значение для человека.
17) Хиноны: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (убихинон, нафтохиноны, витамин К).
18) Алкалоиды пирролидиновые и пиперидиновые: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (атропин, любелин, кониин).
19) Алкалоиды пиридиновые: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (никотин, анабазин, тригонелин).
20) Алкалоиды пуриновые: строение, свойства, биологическая роль, важнейшие представители (кофеин, теофиллин, теобромин).

### Примеры вопросов для зачета

1. Предельные углеводороды – алканы. Общая формула, гомологический ряд. Строение и химические свойства: реакции замещения, крекинг и дегидрирование, окисление.
2. Алкены. Общая формула, строение и химические свойства. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Получение алкенов.
3. Диеновые углеводороды. Электронное строение сопряженных диенов, их химические свойства. 1,2- и 1,4-присоединение. Натуральный и синтетические каучуки.
4. Алкины. Химические свойства: реакции присоединения и окисления. Кислотные свойства ацетилена, олиго- и полимеризация.

5. Алициклические соединения. Малые и большие циклы. Отличие в химических свойствах малых циклов и больших. Конформации циклогексана. Полициклы, терпены и стероиды.
6. Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации. Реакции присоединения, с участием боковых цепей аренов.
7. Спирты. Получение спиртов. Кислотные свойства спиртов. Понятие о мезанизме $S_N$. Образование эфиров. Дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Спирты в природе.
8. Двух- и трехатомные спирты. Жиры, их строение и свойства, биологическая роль.
9. Фенолы. Электронное строение фенола, взаимное влияние гидроксила и бензольного кольца. Кислотные свойства фенолов. Реакции по кольцу: галогенирование, нитрование. Карбоксилирование фенола. Фенол-формальдегидные смолы. Хиноны. Дубильные вещества.
10. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения. Конденсация. Качественные реакции альдегидов. Особенности ароматических альдегидов и кетонов.
11. Моносахариды. Альдозы и кетозы, важнейшие представители. D- и L-ряды. Полуацетальные формы, пиранозные и фуранозные циклы. Кольчато-цепная таутомерия. Реакции циклических форм по гидроксильным группам. Образование фосфорных эфиров и их биороль. Реакции открытых форм. Уроновые кислоты, их значение. Брожение гексоз.
12. Дисахариды – восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза, трегалоза). Строение, свойства, биологическая роль.
13. Полисахариды. Строение, свойства, биологическая роль крахмала, гликогена, целлюлозы. Эфиры клетчатки. Понятие о гетерополисахаридах.
14. Предельные монокарбоновые кислоты. Кислотные свойства, получение солей. Реакции $S_N$ гидроксильной группы. Высшие карбоновые кислоты. Строение и свойства жиров.
15. Дикарбоновые кислоты –особенности химических свойств, отношение к нагреванию.
16. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи. Значение олеиновой и полиеновых кислот. Малеиновая и фумаровая кислоты.
17. Оксикислоты. Химические свойства, реакции дегидратации. Понятие о лактонах.
18. Амины: основные и нуклеофильные свойства. Диамины. Анилин. Взаимное влияние групп. Свойства диазосоединений. Азокрасители. Сульфамидные препараты.
19. Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Амфотерность. Реакции по аминогруппе, по карбоксилу. Образование пептидов. Полиамидные полимеры.
20. Пятичленные и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Кислотные свойства пиррола. Реакции $S_E$. Пятичленные гетероциклы в природе. Электронное строение пиридина. Основные свойства, реакции $S_E$, $S_N$. Природные производные пиридина, их значение.
21. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиримидины и пурины, азотистые основания – строение и лактам-лактимные формы. Нуклеозиды и нуклеотиды. Алкалоиды.

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. Иванов В.Г. Органическая химия: учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 560 с. – ЭБС «Znanium.com» - URL: https://znanium.com/catalog/product/1542312.
2. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. -624 с.
3. Иванов В.Г., Гева О.Н. Гаверова Ю.Г. Практикум по органической химии. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.

4. Сборник задач и упражнений по органической химии / Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. – Москва : Издательский центр «Академия», 2007. – 320 с.

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Горленко В.А. Органическая химия. Части I-II: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 294 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: https://znanium.com/catalog/product/757733.

2. Горленко В.А. Органическая химия. Части III-IV: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 414 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: https://znanium.com/catalog/product/757103.

3. Горленко В.А. Органическая химия. Части V-VI: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - Москва: МПГУ, 2012. - 398 с. - ЭБС «Znanium.com» - URL: https://znanium.com/catalog/product/757756.

4. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений / Под ред. О. Ф. Гинзбурга. - Москва, Высшая школа, 1989. - 318 с.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Номенклатура, пространственное и электронное строение, качественный элементный анализ органических соединений. Методические указания к практическим и лабораторным работам по курсу «Органическая химия». – КГУ, 2018.

2. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, диены. Методические указанияк практическим и лабораторным работам по курсу «Органическая химия». – КГУ, 2018.

3. Углеводы: свойства моно-, ди- и полисахаридов. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам по курсу «Органическая химия»для студентов направления 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия».– КГУ, 2019.

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/.
2. ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/.
3. ЭБС «Znanium» https://znanium.com/.
4. «Гарант» – справочно-правовая система.
5. Научная библиотека http://elibrary.ru/.
6. Образовательная платформа https://urait.ru.
7. Федеральный портал «Российское образование». Единое окно доступа к образовательным ресурсам, http://window.edu.ru.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализуемой дисциплине осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Лабораторный практикум проводится в специализированной лаборатории кафедры «Физическая и прикладная химия», оснащённой необходимым оборудованием и реактивами.

Наборы необходимых реактивов для выполнения лабораторных работ и синтезов. Химическая посуда в достаточном количестве, в том числе: колбы Вюрца, колбы круглодонные и каплевидные; колбы двух- и трехгорлые, холодильники Либиха и обратные, насадки Вюрца, Дина-Старка, Кляйзена; аллонжи, хлоркальциевые трубки, дефлегматоры, термометры. Приборы: рефрактометр, прибор для определения температуры плавления, весы аналитические ВЛП-200 и технохимические ВЛКТ-500, центрифуга ОПН-8, мешалки

магнитные ПЭ-6100, перемешивающие устройства, колбонагреватели, плитки, водоструйные насосы, вакуумные насосы, роторный испаритель, сушильный шкаф, муфельная печь. Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

## 11. ДЛЯ СТУТЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающегося принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающегося.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«Органическая химия»**

образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
**19.03.01– Биотехнология**
Направленность: **Биотехнология**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа).
Семестр: 3 (заочная форма обучения).
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Состав и строение органических веществ. Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Спирты. Фенолы. Альдегиды, кетоны. Углеводы. Карбоновые кислоты и их производные. Азотсодержащие соединения. Аминокислоты. Гетероциклы.