

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Истомина Н.В.

2016 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
04.06.01 «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»  
форма обучения – очная**

Ангарск, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **1. Введение**

Предмет и значение органической химии. Причины выделения органической химии в отдельную науку. Особенности органических соединений. Основные виды сырья и источники органических соединений

### **2. Электронное строение атома углерода. Природа и типы химических связей в органических соединениях**

Особенности электронного строения атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей. Характеристика валентных состояний атома углерода. Химическая связь в органических соединениях: типы, механизмы образования, признаки, важнейшие характеристики

### **3. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений**

Развитие теоретических представлений в органической химии. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные эффекты в органических молекулах: индуктивный и мезомерный эффекты, их характеристика и особенности. Изомерия (структурная и стереоизомерия).

### **4. Классификация органических реакций. Равновесия и скорости, механизмы, катализ органических реакций**

Классификация органических реакций по различным признакам. Обратимые и необратимые реакции. Скорости протекания органических реакций. Каталитические реакции и важнейшие катализаторы. Основные типы механизмов органических реакций

### **5. Алканы**

Строение, номенклатура, получение, химические свойства. Механизмы реакций замещения водорода при насыщенном атоме углерода

### **6. Алкены**

Строение, номенклатура, получение, химические свойства. Механизмы реакций присоединения к алкенам

### **7. Алкадиены**

Классификация. Строение, номенклатура, получение, химические свойства. Особенности протекания реакций присоединения к сопряженным диенам

### **8. Алкины**

Строение, номенклатура, получение, химические свойства

### **9. Галогенопроизводные алифатических углеводородов**

Классификация. Строение, номенклатура. Получение моно-, ди-, три- и полигалогеноалканов. Химические свойства моногалогеноалканов. Механизмы реакций замещения и отщепления галогена. Особенности реакций ди- и

полигалогеноалканов. Галогенопроизводные непредельного ряда. Получение. Особенности химических свойств

#### **10. Элементарноорганические соединения**

Классификация металлоорганических соединений, основные способы получения и химические свойства

#### **11. Спирты алифатического ряда и их серосодержащие аналоги**

Классификация. Строение. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

#### **12. Простые эфиры и их серосодержащие аналоги**

Классификация, строение, номенклатура. Получение. Химические свойства.

#### **13. Оксосоединения алифатического ряда**

Альдегиды: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Кетоны: строение, номенклатура, способы получения, особенности химического поведения

#### **14. Углеводы**

Классификация. Моносахариды, дисахариды, несхароподобные полисахариды: строение и стереохимия, источники и способы получения, свойства, отдельные представители и их значение. Понятие о фотосинтезе

#### **15. Карбоновые кислоты**

Строение. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Специфические реакции дикарбоновых кислот. Непредельные одно- и двухосновные кислоты. Структурные особенности. Химические свойства

#### **16. Гидроксикислоты**

Строение. Номенклатура. Источники и способы получения, физические свойства. Химические свойства; специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$  и  $\gamma$ -гидроксикислот. Оптическая изомерия

#### **17. Оксокислоты**

Строение. Номенклатура. Источники и способы получения. Химические свойства; специфические свойства  $\alpha$ - и  $\beta$ -оксокислот. Ацетоуксусная кислота и ацетоуксусный эфир. Реакции ацетоуксусного эфира и синтеза на его основе

#### **18. Сложные эфиры**

Строение. Номенклатура. Источники и способы получения. Химические свойства. Масла и жиры. Получение. Свойства. Производство мыла

#### **19. Нитро- и аминопроизводные углеводородов алифатического ряда**

Нитропроизводные: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Аминопроизводные: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства

## **20. Алициклические соединения**

Циклоалканы: классификация, строение, номенклатура. Способы получения. Химические свойства циклоалканов

## **21. Ароматические углеводороды**

Строение бензола. Понятие ароматичности: правило Хюккеля, особенности ароматических соединений. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения в бензольном кольце. Механизмы реакций электрофильного, нуклеофильного, радикального замещений в бензольном кольце

## **22. Галогенопроизводные ароматических углеводородов**

Строение, номенклатура, получение, химические свойства

## **23. Фенолы и их серосодержащие аналоги**

Классификация. Строение. Номенклатура. Одноатомные фенолы. Способы получения фенола и его гомологов. Химические свойства. Двухатомные фенолы. Особенности химического поведения. Тиофенолы: особенности строения и химического поведения

## **24. Ароматические спирты**

Сравнительная характеристика, особенности реакционной способности

## **25. Оксопроизводные ароматического ряда**

Альдегиды, кетоны: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Хиноны: строение, номенклатура, способы получения, особенности химического поведения

## **26. Карбоксипроизводные ароматического ряда**

Строение. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства

## **27. Сульфопроизводные ароматического ряда**

Строение. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства

## **28. Нитро- и аминопроизводные ароматического ряда**

Строение. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства

## **29. Диазо- и азосоединения ароматического ряда**

Способы получения diaзосоединений. Химические свойства diaзосоединений. Реакция азосочетания. Азосоединения. Азокрасители

## **30. Полициклические ароматические соединения**

Классификация. Группа бифенила: способы получения, химические свойства, применение, понятие об атропоизомерии. Группа полифенилметанов: получение, особенности химических реакций, применение. Соединения с конденсированными кольцами: нафталин и его производные, антрацен, фенантрен (получение, свойства, применение). Понятие о высших полициклических соединениях

## **31. Гетероциклические соединения**

Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения, особенности химического поведения

## **32. Общие принципы органического синтеза**

Принцип наименьшего изменения строения и его ограничения. Реакционноспособные места органических молекул. Классификация функциональных групп по их строению и по влиянию на углеводородный радикал. Защита и активация функциональных групп. Планирование синтеза сложного органического соединения.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Органическая химия	Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А.	М.: Альянс, 2012	15 ЧЗ-4 АБ-11	2
2	Органическая химия	Нейланд О.Я.	М.: Высш. шк., 1990	13 ЧЗ-2 АБ-11	1
3	Органическая химия	Березин Б. Д., Березин Д. Б.	М.: Юрайт, 2012	20 ЧЗ-2 АБ-18	1
4	Избранные главы органической химии	Агрономов Е. А.	М.: Химия, 1990	10 ЧЗ-2 АБ-8	1
5	Органическая химия	Грандберг И. И.	М.: Юрайт, 2013	30 ЧЗ-2 АБ-28	2
6	Органическая химия	Артеменко А. И.	М.: Высш. шк., 2005	30 ЧЗ-2 АБ-28	3
7	Органическая химия	Иванов В. Г., Горленко В.А., Гева О.	М.: Мастер- ство, 2003	15 ЧЗ-2 АБ-13	2
8	Вопросы и задачи по органической химии	Веселовская Т. К.	М.: Высш. шк., 1988	8 ЧЗ-2 АБ-6	1
9	Практические работы и семинарские занятия по органической химии	Грандберг И.И.	М.: Юрайт, 2012	30 ЧЗ-2 АБ-28	2

## 11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библио теке	на кафедр е
1	Пособие для изучающих органическую химию	Барле Р.	М.: Мир, 1991	8 ЧЗ-2 АБ-6	1
2	Механизмы реакций в органической химии	Сайкс П.	М.: Химия, 1991	8 ЧЗ-2 АБ-6	1
3	Современная органическая химия. – Т. 1,2	Терней А.	М.: Мир, 1981	2 НФ-1	1
4	Синтез органических веществ	Ищенко О.В., Максикова А.В.	Ангарск: АГТА, 2002	70 ЧЗ-2 АБ-68	20
5	Основные органические реакции	Ищенко О. В.	Ангарск: АГТА, 2002	60 ЧЗ-2 АБ-58	20

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://www.library.sfedu.ru>;
- <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>;
- <http://www.twirpx.com>;
- <http://www.sciteclibrary.ru/>