

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

## Органическая химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>
Учебный план	04.03.01_2018_138.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>17 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	612
в том числе:	
аудиторные занятия	248
самостоятельная работа	254
часов на контроль	69,5

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5, 6  
курсовые работы 6

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18 3/6		19 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20	40	40
Лабораторные	104	104	104	104	208	208
Контроль			4	4	4	4
Консультации (для Контроль	1	1	1	1	2	2
Консультации перед	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
В том числе инт.	1	1	1	1	2	2
Итого ауд.	12	12	20	20	32	32
Итого ауд.	124	124	124	124	248	248
Контактная работа	126,25	126,25	130,25	130,25	256,5	256,5
Сам. работа	127	127	127	127	254	254
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Курсовое			32	32	32	32
Итого	288	288	324	324	612	612

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Кузнецова О.В.



Рабочая программа дисциплины  
**Органическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 210)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2017 протокол № 13.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от 14.06.2018 протокол № 3

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование прочных знаний о строении и химических свойствах различных классов органических соединений, основных методах эксперимента в органической химии.
1.2	<i>Задачи:</i> - предоставление основного объема информации о важнейших концепциях теоретической органической химии; - изучение методов получения и химических превращений органических соединений различных классов, новейших методов определения состава, строения и реакционной способности органических веществ, основных путей практического использования органических соединений; - закрепление полученных знаний путем контролируемых самостоятельных работ, контрольных работ, коллоквиумов; - закрепление путем лабораторного практикума изучаемого материала; - формирование основных навыков обращения с органическими веществами, в том числе в процессах их синтеза, очистки и идентификации; - приобретение навыков корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при работе на семинарах и в период выполнения лабораторных опытов в паре и микрогруппах; - приобретение навыков различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.).

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Физико-химические методы исследования
2.1.3	Кристаллохимия
2.1.4	Стереохимия
2.1.5	Химический синтез
2.1.6	Строение вещества
2.1.7	Неорганическая химия
2.1.8	Решение задач
2.1.9	Ознакомительная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы анализа биологически активных веществ
2.2.2	Высокомолекулярные соединения
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Химические основы биологических процессов
2.2.6	Физико-химические методы исследования
2.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.8	Педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.9	Химико-технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.10	Химический синтез
2.2.11	Химический синтез
2.2.12	Стереохимия

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-4: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
<b>Знать:</b>	
о математическом и компьютерном моделировании	
<b>Уметь:</b>	
ориентироваться в программных средствах, применяемых в химии	

<b>Владеть:</b>
навыками математического и компьютерного моделирования молекул
<b>ПК-1:способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</b>
<b>Знать:</b>
приемы выполнения стандартных операций получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам
<b>Уметь:</b>
выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам; корректно аргументировать применение стандартных методик для проведения различных анализов; применять стандартные операции по предлагаемым методикам к конкретным объектам
<b>Владеть:</b>
Владеть: базовыми (элементарными) навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы и физико-химических закономерностей по стандартным методикам
<b>ПК-3:владением системой фундаментальных химических понятий</b>
<b>Знать:</b>
теоретические основы органической химии (состав, строение и химические свойства основных химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов)
<b>Уметь:</b>
использовать основные фундаментальные законы и теории органической химии для проведения научных исследований; интерпретировать полученные результаты и формулировать выводы по ним
<b>Владеть:</b>
методиками химических расчетов; навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы
<b>ПК-7:владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</b>
<b>Знать:</b>
основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты людей от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях
<b>Уметь:</b>
оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов при проведении химического эксперимента
<b>Владеть:</b>
навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в органическую химию						

1.1	Развития органической химии. Роль русских ученых в развитии органической химии. Основные понятия в органической химии: Электронные представления в органической химии: а) химическая связь и её характеристики; б) представление о методах МО, ВС, теории резонанса; в) электронные эффекты ( Jэф, Мэф, эффект поля). Органические реакции: схема реакции и механизм. Способы разрыва ковалентной связи. Классификация органических реакций (А, S, E, перегруппировки). Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Энергетический профиль реакции. Понятие о переходном состоянии и промежуточных частицах. Интермедиаты, □- и □-комплексы. Кинетический и термодинамический контроль за ходом реакции. /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3	2	
1.2	Развития органической химии. Роль русских ученых в развитии органической химии. Основные понятия в органической химии: Электронные представления в органической химии: а) химическая связь и её характеристики; б) представление о методах МО, ВС, теории резонанса; в) электронные эффекты ( Jэф, Мэф, эффект поля). Органические реакции: схема реакции и механизм. Способы разрыва ковалентной связи. Классификация органических реакций (А, S, E, перегруппировки). Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Энергетический профиль реакции. Понятие о переходном состоянии и промежуточных частицах. Интермедиаты, □- и □-комплексы. Кинетический и термодинамический контроль за ходом реакции. /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
<b>Раздел 2. Номенклатура органических соединений.</b>							
2.1	Виды номенклатур: тривиальная, рациональная, систематическая, женеvская, Льежская. /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л2.1 Л1.1Л2.6	0	
2.2	Виды номенклатур: тривиальная, рациональная, систематическая, женеvская, Льежская. /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 3. Алифатические и ароматические углеводороды</b>							
3.1	Алканы /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-3	Л2.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.2	Алкены /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	

3.3	Алкадиены /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.4	Алкины /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.5	Алициклические соединения /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.6	Концепция ароматичности /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.7	Бензол /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.8	Алкилбензолы /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.9	Арены с конденсированными ядрами /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.10	Арены с неконденсированными ядрами /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.11	Алканы /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.12	Алкены /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.13	Алкадиены /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.14	Алкины /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.15	Алициклические соединения /Лаб/	5	12	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
3.16	Ароматические углеводороды /Лаб/	5	12		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5	0	
3.17	Алкилбензолы /Лаб/	5	8		Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.5	0	
3.18	Арены с конденсированными ядрами /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
3.19	Арены с неконденсированными ядрами /Лаб/	5	8	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	

3.20	Углеводороды /Ср/	5	127	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 4. Гетероциклы</b>							
4.1	Пятичленные гетероциклы /Лек/	5	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	1	
4.2	Шестичленные гетероциклы /Лек/	5	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	1	
4.3	Пятичленные гетероциклы /Лаб/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
4.4	Шестичленные гетероциклы /Лаб/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
<b>Раздел 5. Галогенпроизводные углеводородов</b>							
5.1	Галогенпроизводные алканов, алкенов, алкинов. /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
5.2	Галогенпроизводные ароматического ряда /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
5.3	Галогенпроизводные алканов, алкенов, алкинов. /Лаб/	6	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
5.4	Галогенпроизводные ароматического ряда /Лаб/	6	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
5.5	Галогенпроизводные алифатического и ароматического ряда /Ср/	6	10		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 6. Амины</b>							
6.1	Амины алифатического ряда /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
6.2	Амины ароматического ряда /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
6.3	Амины алифатического ряда /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
6.4	Амины ароматического ряда /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
6.5	Амины /Ср/	6	10	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 7. Нитросоединения</b>							



7.1	Нитросоединения алифатического и ароматического ряда /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
7.2	Нитросоединения алифатического и ароматического ряда /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
7.3	Нитросоединения алифатического и ароматического ряда /Ср/	6	6		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 8. Азо- диазосоединения</b>							
8.1	Азо- и диазосоединения /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
8.2	Азо- и диазосоединения /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
8.3	Азо- и диазосоединения /Ср/	6	6			0	
<b>Раздел 9. Альдегиды и кетоны</b>							
9.1	Альдегиды и кетоны алифатического ряда /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
9.2	Ароматические альдегиды и кетоны /Лек/	5	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
9.3	Альдегиды и кетоны алифатического ряда /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
9.4	Ароматические альдегиды и кетоны /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
9.5	Альдегиды и кетоны /Ср/	6	16	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 10. Консультации</b>							
10.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
<b>Раздел 11. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
11.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
11.2	Контроль СР /КСРАтт/	5	0,25	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
11.3	Контактная работа /КонсЭк/	5	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
<b>Раздел 12. Органические соединения переходных металлов</b>							
12.1	Металлорганические соединения /Ср/	6	20	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 13. Оксипроизводные</b>							

13.1	Спирты /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
13.2	Фенолы. Нафтолы. Хиноны. /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
13.3	Спирты /Лаб/	6	12	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
13.4	Простые эфиры и $\alpha$ -окиси /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
13.5	Фенолы. Нафтолы. Хиноны. /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
13.6	Оксипроизводные /Ср/	6	14	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
	<b>Раздел 14. Карбоновые кислоты и их производные</b>						
14.1	Карбоновые кислоты и их производные /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	2	
14.2	Ароматические и сульфокислоты. /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
14.3	Карбоновые кислоты и их производные /Лаб/	6	12	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	4	
14.4	Ароматические и сульфокислоты. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
14.5	Карбоновые кислоты /Ср/	6	26	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
	<b>Раздел 15. Элементы стереохимии.</b>						
15.1	Элементы стереохимии. /Лек/	6	1	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	1	
15.2	Элементы стереохимии. /Лаб/	6	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	3	
	<b>Раздел 16. Окси-, оксо- и аминокислоты.</b>						
16.1	Окси-, оксо- и аминокислоты. /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	

16.2	Окси-, оксо- и аминокислоты. /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	1	
16.3	Окси-, оксо- и аминокислоты /Ср/	6	6		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 17. Углеводы</b>							
17.1	Углеводы /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	1	
17.2	Углеводы /Лаб/	6	8	ПК-1 ПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
17.3	Углеводы /Ср/	6	13	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	
<b>Раздел 18. Консультации</b>							
18.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
<b>Раздел 19. Выполнение и защита курсовой работы</b>							
19.1	Выполнение курсовой работы /КРП/	6	32	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
19.2	Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/	6	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
<b>Раздел 20. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
20.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
20.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	0,25	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	
20.3	Контактная работа /КонсЭк/	6	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-7		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры контрольных работ

по теме «Углеводороды и галогеналканы»

1. Назовите по систематической и по рациональной номенклатуре следующие соединения:

CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

а) CH<sub>3</sub>-CH- C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

б) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH-CH- CH<sub>2</sub>-CH-CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>

в) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

г) CH<sub>3</sub>-CH-CH=CH-CH<sub>2</sub>

CH-CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>

CH<sub>3</sub>

2. Правильно ли построены следующие названия:

а) 2-этилгексан; б) 2,2,5-триметилгептан; в) 3-этилгептан; г) 2-метил-3-изопропилпентан.

Если не правильно, дайте правильное название по систематической номенклатуре.

3. Какие углеводороды образуются при нагревании с едким натром следующих веществ:

а) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONa      б) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>COONa ?

4. Напишите уравнения реакций получения пропилена всеми известными Вам способами.
5. Изобразите возможные конформации в проекциях Ньюмена для пропана по связям C1-C2 и C2-C3.
6. Напишите возможные конформации относительно связи C3-C4 для молекулы 3,5-диметилгептадиена-2,4. Какая из конформаций является предпочтительной и почему?
7. Какой из двух углеводородов н-пентан или 2-метилбутан будет легче нитроваться в условиях реакции Коновалова? Дайте объяснения и приведите механизм (SR) реакции нитрования?
8. Напишите структурные формулы этиленовых углеводородов, которые могут образовываться при каталитическом дегидрировании изопентана.
9. Напишите формулы этиленовых углеводородов при гидрохлорировании которых образуется следующие соединения: а) 2-хлор-2,4,4-триметилгексан; б) 5-хлор-2,3,5-триметил-3-этилгептан.
10. Углеводород состава C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> обесцвечивает раствор брома, растворяется в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.) превращается в н-гексан при гидрировании, при окислении избытком KMnO<sub>4</sub> образуется смесь двух кислот типа RCOOH. Какова структура углеводорода?
11. Установите структурную формулу вещества C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>, если при его озонировании и разложении озонида водой получается ацетон и уксусный альдегид.
12. Присоедините HCl (1 моль) к 2,3-диметил-1,3-бутадиену. Образующийся продукт подвергните озонолузу.
13. Углеводород состава C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> присоединяет две молекулы брома; с аммиачным раствором хлорида меди (I) дает осадок, при окислении образует изовалериановую и угольную кислоты. Напишите формулу углеводорода и указанные реакции.
14. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующей схеме:  
 KOH спирт.р-р Br<sub>2</sub> KOH спирт.р-р (изб.) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH  
 CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Br                      А      В                      С                      Д
15. Получите всеми известными вам способами 3-хлор-3-метилпентан и подвергните его:
  - а) действию Mg с последующим гидролизом.
  - б) действию этилата Na
  - в) взаимодействию с водным и спиртовым раствором NaOH

На примере реакции гидролиза этого соединения объясните механизм реакции  укажите тип механизма и условия, способствующие протеканию реакции по основному направлению.

16. Напишите механизм хлорирования пропана. Образующиеся продукты назовите по систематической номенклатуре.
17. На основании электронного строения хлористого аллила объясните подвижность атома галогена и причину стабильности аллильного радикала.

по теме «Карбоновые кислоты»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) изовалериановая кислота
- б) , -дихлормасляная кислота
- в) изовалериат кальция
- г) винилацетат
- д) капронитрил

2. Назовите следующие соединения:

CH<sub>3</sub>

- а) CH<sub>3</sub>-CH - CH - COOH                      б) HCOO- CH -CH<sub>3</sub>                      в) HCONHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>    CH<sub>3</sub>

4. Электронное строение карбоксильной группы.

5. Расположите следующие кислоты в порядке увеличения их силы:

CH<sub>3</sub>COOH; ClCH<sub>2</sub>COOH; BrCH<sub>2</sub>COOH; JCH<sub>2</sub>COOH, ClCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH.

6. Какие вещества получатся из масляной кислоты при действии следующих реагентов: а) Cl<sub>2</sub>(h);)

б) PCI<sub>3</sub>;

в) NH<sub>3</sub>(на холоду и при t<sub>0</sub>);                      г) метилмагниийод;

7. Дайте определение реакции этерификации, приведите ее механизм. Опишите влияние условий на скорость реакции.

Расположите кислоты в порядке возрастания реакционной способности в реакции этерификации этилового спирта: HCOOH; CH<sub>3</sub>COOH; (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCOOH; (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CCOOH.

8. Получите масляную кислоту, используя следующие исходные вещества:

- а) хлористый пропилен (двумя способами); б) этиловый спирт; в) уксусный альдегид.

9. Напишите формулы промежуточных и конечных веществ в следующей схеме.

2H    SOCl<sub>2</sub>    Mg    CO<sub>2</sub>    H<sub>2</sub>O    NH<sub>3</sub>    t<sub>0</sub>

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-C - CH<sub>3</sub> - ---  А -----  Б ----  В ----  Г ----  Д ----  Е ----  Ж

О                      ЭФИР                      ЭФИР                      HCl

10. Установите строение кислоты с общей формулой C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>. Эта кислота может быть получена из соединений состава C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O, реагирующего с металлическим Na, а при окислении этого соединения образуется в качестве промежуточного

продукта кетон с общей формулой  $C_6H_{12}O$ . При дальнейшем окислении этого кетона образуется преимущественно ацетон и пропионовая кислота. Уравнение реакций запишите.

11. С помощью каких реакций можно малооновую кислоту превратить в сукцинимид?
12. Основные методы получения и химические свойства галогенангидридов. Объясните почему они являются самыми реакционно-способными из всех производных карбоновых кислот в реакциях  $SN$
13. Гуанидин, мочевины.
14. Полимеры непредельных монокарбоновых кислот.

Примеры тестовых заданий

1. Эффект поля это:

- А. Передача электронного влияния заместителей по сопряженной системе.
- Б. Смещение электронной плотности к наиболее электроотрицательному элементу.
- В. Взаимное влияние значительно удаленных друг от друга, но способных к взаимодействию полярных групп.
- Г. Быстрый процесс отщепления-присоединения протона.

2. Мезомерный эффект обуславливает:

- А. Устойчивость органических соединений (за счет делокализации энергетической плотности).
- Б. Поляризацию связей, а следовательно и большую реакционную способность.
- В. Многие внутримолекулярные реакции (например образование ангидридов, лактонов)
- Г. Внутримолекулярные взаимопревращения (перегруппировки)

3. Укажите соединения, которые являются по отношению друг к другу, конфигурационными изомерами.

- А. 2-метилбутан и тетраметилгептан
- Б. Z- и E-метилкоричная кислота.
- В. молочная кислота и  $\beta$ -оксипропановая кислота
- Г. гош- и анти-н-бутан

CH<sub>3</sub>                      CH<sub>3</sub>

4. Правильное название соединения: CH<sub>3</sub> – CH – CH – CH – C – CH<sub>3</sub>

- А. 3,5,5-триметил-2,4-диэтилгексан;
- Б. 3,4-диметил-5-третбутилгептан;
- В. 2,2,4,5-тетраметил-3-этилгептан;
- Г. 3,4,6,6-тетраметил-5-этилгептан;

5. Укажите наиболее вероятный продукт сульфирования алкана: CH<sub>3</sub>– CH<sub>2</sub>– CH– CH<sub>3</sub>

- А. 1-сульфо-2-метилбутан;
- Б. 2-сульфо-2-метилбутан;
- В. 3-сульфо-2-метилбутан;
- Г. 4-сульфо-2-метилбутан.

6. Лабораторный метод получения алкинов:

- А. дегидрирование алкенов.
- Б. реакция взаимодействия карбида кальция с водой,
- В. дегидрогалогенирование геминальных галогеналканов,
- Г. термокрекинг метана.

7. Основные характеристики C – C связи; это:

- А.  $l=0,134$ нм;  $\alpha=120^\circ$ ;  $E_{св.}$  614 кДж/моль; копланарна в пространстве.
- Б.  $l=0,120$ нм;  $\alpha=180^\circ$ ;  $E_{св.}$  810 кДж/моль; в пространстве имеет линейное строение.
- В.  $l=0,146$ нм;  $E_{св.}$   $\alpha=597$  кДж/моль; в пространстве имеет цис- и транс изомерию.
- Г.  $l=0,154$ нм;  $\alpha=109,28^\circ$ ;  $E_{св.}$  350 кДж/моль; атом углерода имеет тетраэдрическое строение.

8. Правило Зайцева объясняет: (дайте определение этого правила)

- А. Стереохимическое направление и предпочтительные условия: согласованных перциклических реакций (сохранение орбитальных симметрий).
- Б. Присоединение галогеналканов к несимметричным алкенам.
- В. Неустойчивость промежуточных спиртов в реакциях гидратации алкинов.
- Г. Отщепление галогенводородов (воды) в реакциях дегидрогалогенирования: (дегидратации) галогеналканов (спиртов).

9. Напишите схему реакции Виттига.

10. Алканы можно синтезировать согласно реакциям: (или правилам)

- А. Вюрца-Шорьгина, Кольбе, Сабатье-Сандеран.
- Б. правило Зайцева, реакция Виттига.
- В. Брауна, Виттига, Малапраде.
- Г. Лебедева, Фаворского, Баландина.

11. Выберите наиболее полный ответ, объясняющий реакционную способность диенов:

- А. предельно насыщены, наличие только  $\pi$ -связей, пространственная затрудненность при атаке  $\pi$ -углерод-углеродных связей.
- Б. копланарное расположение в пространстве реакционного центра, наличие в молекуле  $\pi$ -связей.
- В. наличие  $\pi$ -связей, дополнительное сопряжение.
- Г. наличие  $\pi$ -связей, значительная поляризация соседних связей под действием реакционного центра.

12. Продукты внутримолекулярной дегидратации гликолей это:

- А. альдегиды или кетоны.

Б. простые или циклические эфиры.

В. глицераты.

Г. акролеин.

13. При взаимодействии магнийорганических соединений со сложными эфирами образуются:

А. третичные спирты.

Б. карбоновые кислоты.

В. простые эфиры.

Г. альдегиды.

14. Наличие взрывоопасных гидроперекисей в простых эфирах определяется реакцией взаимодействия с:

А. восстановление солей железа;

Б. водой;

В. аммиачным раствором серебра;

Г. иодом калия в присутствии крахмала.

15. Альдегиды восстанавливаются до:

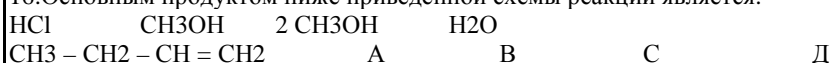
А. карбоновых кислот.

Б. вторичных спиртов.

В. первичных спиртов.

Г. ацеталей.

16. Основным продуктом ниже приведенной схемы реакций является:



h□

А. вторбутиловый спирт;

Б. бутилдиметилкарбинол;

В. масляный альдегид;

Г. 2-метилбутановая кислота.

17. Реакция Нефа это:

А. восстановление карбонильной группы кетонов до метиленовой группы;

Б. димеризация бенальдегида с образованием □-гидроксикетона;

В. взаимодействие альдегидов с соединениями, содержащими активированную CH<sub>2</sub>-группу (CH, -C=C-)

Г. алкилирование кетонов галогеналканами в щелочных условиях по □-атому углерода

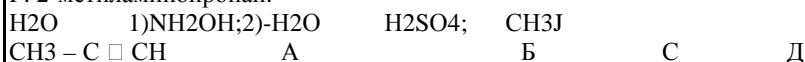
18. Продукт Д в нижеприведенной схеме это:

А. N,N-диметиламидуксусной кислоты.

Б. бутиламин.

В. метилпропилкетон

Г. 2-метиламинопропан.



19. Продуктом альдольной конденсации двух молекул ацетола является:

А. 2-метил-3-оксипентаналь;

Б. 4-метил-4-оксипентанон-2;

В. 4-оксигексанон-3;

Г. 3-оксибутаналь.

20. Согласно правилу Попова при окислении дипропилкетона образуется:

А. уксусная и пропановая кислота;

Б. уксусная, пропановая и масляная кислота;

В. пропионовая и бутановая кислота;

Г. пропановая, 2-метилпановая; бутановая кислота и ацетон.;

21. Межмолекулярная водородная связь содержится в молекулах следующих оксисодержащих соединений:

А. спирты, альдегиды; Б. альдегиды, кетоны;

В. спирты, кетоны; Г. спирты, карбоновые кислоты.

22. C=O связь в составе COOH гр:

А. реакционноспособна;

В. инертна.

23. Реакция SN в карбоновых кислотах протекает:

А. с раскрытием связи C=O (через AN);

Б. без раскрытия связи C=O.

24. Менее активными в реакции SN являются:

А. галогенангидриды; Б. сложные эфиры; В. амиды;

Г. карбоновые кислоты; Д. ангидриды.

25. Амиды карбоновых кислот являются:

А. сильными основаниями;

Б. слабыми основаниями.

26. Расположите карбоновые кислоты по увеличению кислотных свойств: а) муравьиная, б) акриловая, в) масляная, г) уксусная:

А. в, г, а, б; Б. б, а, г, в; В. а, в, г, б.

### 5.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов и курсовых работ

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание введения: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач.

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых.

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы.

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Выполнение рефератов осуществляется по теме семинарского занятия.

Примерные темы рефератов:

1. Распространение алканов в природе и их значение.
2. Крекинг нефти.
3. Природные и синтетические каучуки.
4. Каротиноиды и терпены.
5. Методы синтеза алициклических соединений.
6. Природные алициклы.
7. Арены с неконденсированными ядрами: Стильбен. Толан.
8. Значение галогенпроизводных углеводов.
9. Органические красители.
10. Высшие жирные кислоты: классификация, распространение в природе, применение.
11. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами.
12. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами.
13. Нахождение в природе и значение ди- и полисахаридов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Литий- и магнийорганические соединения.
2. Душистые вещества.
3. Реакция Арбузова и ее значение для органической химии.
4. Нефть и ее переработка.
5. Роль русских ученых в органической химии.
6. Органические соединения цинка и меди в растениях.
7. Биополимеры
8. Особенности строения гумусовых кислот почв и торфов.
9. Фенилэтиламин: получение, строение, биологическая активность.
10. Органические красители.

### Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П.	Органическая химия: учебник: в 4-х частях	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2012

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Травень В.Ф.	Органическая химия. Т.1: в 2-х т.: учебное пособие для вузов	Москва: ИКЦ Академкнига, 2006
Л2.2	Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г., Буханцов В.Г.	Сборник задач и упражнений по органической химии: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007
Л2.3	Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин [и др.] А.П., Тюкавкина Н.А.	Органическая химия. Кн.1. Основной курс: в 2-х книгах: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Артемьева Н.Н., Белобородов В.Л., Зурабян [и др.] С.Э., Тюкавкина Н.А.	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов	Москва: Дрофа, 2003
Л2.5	Анисимова Н.А., Иванова М.Е.	Алифатические и ароматические углеводороды: учебно-методическое пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009
Л2.6	Клюшкіна Ю.Ф., Серов А.В.	Органическая химия: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	Internet Explorer
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	MS Office
6.3.1.9	MS Windows
6.3.1.10	Paint.NET
6.3.1.11	Яндекс.Браузер
6.3.1.12	ChemOffice Pro 2010

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	презентация
--	-------------

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

	Для проведения лабораторно-практических занятий по органической химии используется специально оборудованные химические лаборатории (421,409), мультимедийный проектор, все необходимое химическое оборудование и реактивы (химические реактивы, химическая посуда и оборудование, электрические плитки, водяные бани, песочные бани, комплекты таблиц, весы электронные, раздаточный материал по темам).
--	--

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

	<p>1 Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов</p> <p>В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Ориентация учебного процесса на само-развивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов учения. Появляется новая цель образовательного процесса – воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.</p> <p>Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе являются организация лабораторных занятий и выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.</p> <p>Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре химии и МПХ разработана система различных дидактических средств активизации и управления</p>
--	--



познавательной деятельностью студен-тов.

Преподавание органической химии направлено на привитие химических знаний, навыков и умений, необходимых для углубленного изучения специальных дисциплин, формирующих специалистов с самостоятельной базой, отвечающих современным требо-ваниям рынка труда.

#### 1.1 Функции, цели и виды самостоятельной работы студентов

Необходимость организации со студентами разнообразной самостоя-тельной деятельности определяется тем, что удается разрешить противоре-чие между трансляцией знаний и их усво-ением во взаимосвязи теории и практики.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций, к которым относятся:

- Развивающая (повышение культуры умственного труда, приобрете-ние к творче-ским видам деятельности, обогащение интеллектуаль-ных способностей студен-тов);
- Информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных за-нятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результа-тивной);
- Ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается профессио-нальное ускорение);
- Воспитывающая (формируются и развиваются профессиональные качества спе-циалиста);
- Исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

В основе самостоятельной работы студентов лежат принципы: само-стоятельности, развивающее творческой направленности, целевого плани-рования, личностно-деятельностного подхода.

Цель самостоятельной работы студентов заключается в глубоком, полном усвое-нии учебного материала и в развитии навыков самообразования. В целом разумное соче-тание самостоятельной работы с иными видами учебной деятельности позволяет реали-зовать три основные компонента академического образования:

- 1) познавательный, который заключается в усвоении студентами необходимой сум-мы знаний по избранной специальности, а также способности самостоятельно их попол-нять;
- 2) развивающий, то есть выработка навыков аналитического и логического мышле-ния, способности профессионально оценить ситуацию и найти правильное решение;
- 3) воспитательный – формирование профессионального сознания, мировоззренче-ских установок, связанных не только с выбранной ими специальностью, но и с общим уровнем развития личности.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой ини-циативы, самостоятельности, ответственности и организо-ванности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к са-моразвитию, само-совершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Для достижения указанной цели студенты на основе плана самостоя-тельной работы должны решать следующие задачи:

1. Изучить рекомендуемые литературные источники.
2. Изучить основные понятия, представленные в глоссарии.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Решить предложенные задачи, кейсы, ситуации.
5. Выполнить контрольные работы.

Работа студентов в основном складывается из следующих элементов:

1. Изучение и усвоение в соответствии с учебным планом программ-ного материала по дисциплине;
2. Выполнение письменных контрольных работ;
3. Подготовка и сдача зачетов, итоговых экзаменов, написание итоговой письмен-ной работы.

Самостоятельная работа включает такие формы работы, как:

- индивидуальное занятие (домашние занятия) – важный элемент в работе студента по расширению и закреплению знаний;
- конспектирование первоисточников;
- получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины;
- подготовка ответов на вопросы тестов;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, деловые игры);
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к экзамену.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содер-жание и харак-тер могут иметь вариативный и дифференциальный харак-тер, учитывать специфику спе-циальности, изучаемой дисциплины, инди-видуальные особенности студента.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

Для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литера-туры);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;

- работа со словарями и справочниками;
- использование аудио- и видеозаписей;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио-, видеозаписей);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление схем, таблиц, ребусов, кроссвордов для систематизации учебного материала;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- написание эссе, писем-размышлений, сочинений;
- составление глоссария, кроссворда по конкретной теме;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к сдаче экзамена;
- подготовка к написанию итоговой письменной работы;

Для формирования умений:

- выполнение упражнений по образцу;
- выполнение вариативных упражнений;
- создание презентаций.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, привить навыки повышения профессионального уровня.

## 1.2 Планирование самостоятельной работы студента

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Студент должен знать:

- какая форма самостоятельной работы предполагается (чтение рекомендованной литературы, ее письменное реферирование, выполнение контрольных работ и заданий, письменные ответы на предлагаемые вопросы, тесты, подготовка к выступлениям на практических занятиях, подготовка презентаций и т.д.);
- какая форма контроля и в какие сроки предусмотрена.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу студентов являются:

- сборники основной образовательной программы специальности;
- методические указания к практическим занятиям;
- часть учебно-методического комплекса по дисциплине (примеры выполнения домашних заданий, оформления рабочих тетрадей, использования электронных информационных ресурсов);
- методические указания по выполнению контрольных работ;
- списки основной и дополнительной литературы в рабочей программе дисциплины.

Методические указания обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а так же облегчают подготовку к выполнению контрольных работ, сдаче экзаменов и написанию итоговой письменной работы.

Сущность самостоятельной работы студентов как специфической педагогической конструкции определяется особенностями поставленных в ней учебно-познавательных задач. Следовательно, самостоятельная работа не есть самостоятельная деятельность учащихся по усвоению учебного материала, а есть особая система условий обучения, организуемых преподавателем.

Организация самостоятельной работы включает в себя следующие этапы:

1. Составление плана самостоятельной работы студента по дисциплине.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, письменная инструкция).
4. Контроль за ходом выполнения и результатом самостоятельной работы студента.

Ряд тем могут быть полностью отнесены на самостоятельную работу, другие могут содержать минимум самостоятельной работы или вовсе не содержать ее. Ряд тем может быть переадресовано к изучению самостоятельного курса, тем самым выдерживается междисциплинарная связь учебного процесса.

Преподавателем разрабатываются задания для самостоятельной работы студентов. Это может быть ссылка на конкретный учебник, учебное пособие, справочную литературу.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций, общепрофессиональных компетенций бакалавра.

## Самостоятельная работа студента

## Наименование раз-дела

## Содержание работы

1. Введение в органическую химию. Основные этапы развития органической химии. Роль. Катализ. Молекулярные диаграммы. Химическая литература и правила пользования ею (вопрос готовить по ме-тодичке). Решение задач: 7,9,10,14,16,21,25, 29,30,31.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

## Семинарские занятия

2. Номенклатура органических соединений История развития номенклатуры органических соединений. Основные правила Женевской и Льежской номенклатуры.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

## Семинарские занятия

3. Алифатические углеводороды

Алканы. Природные источники алканов. Кре-кинг. Значение алканов. (реферат). Решение задач: 33,34,36, 39,40,45, 48,52,53,55,57,60,65,70,73,76,78,86,88,89.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Рефераты.

Семинарские занятия и лабораторные работы № 1 «Получение, физические и химические свойства насыщенных углеводородов», № 2-4 :«Получение, физические и химические свойства этилена, диеновых и ацетиленовых углеводородов».

Алкены. Способы получения алкенов. Закономерности изменения физических свойств алкенов. Значение алкенов. Решение задач: 98,99, 103,113,121,126,131,132,136,139,143,151,152,158,160,163,177,178,184,185.

Алкадиены. Гомологи-ческий ряд. Физические свойства диенов. Природный и синтетический каучук. Гуттаперча. Полиены. Каротиноиды и терпены (реферат). Решение задач: 254,256, 260,264,265,273,276,282,287,289.

Алкины. Гомологический ряд. Физические свойства и применение алкинов. Спектральные характеристики алкинов. Значение алкинов. Решение задач: 187,190,192, 196,199,200,210,(a),215, 217,223,229,236,244,245,246.

Алициклические соединения. Методы синтеза малых, средних и макроциклов. Представление о природных алициклах (реферат). Значение циклических соединений. Решение задач: 1005, 1008, 1010, 1012, 1020, 1022, 1026, 1061, 1071, 1072.

4. Ароматические углеводороды.

Бензол. Изомерия и номенклатура производных бензола. Реакции изомеризации бензола.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия и лабораторная работа № 5.

«Получение и свойства бензола и алкилбензолов».

Алкилбензолы. Методы синтеза бензола и алкилбензолов. Фенилацетилен, стирол. Физические свойства аренов (бензола и алкилбензолов). Значение бензола и алкилбензолов. Решение задач: 1223, 1224, 1228 (1-3), 1229(4-6), 1230, 1231, 1234, 1239, 1241, 1246, 1248, 1252, 1257, 1260, 1261, 1264, 1268, 1276, 1290, 1291.

5.Полиядерные ароматические соединения.

Арены с конденсированными ядрами. Фенантрен. Триптицен. Основные методы синтеза нафталина, антрацена, фенатрена. Значение аренов с конденсированными ядрами. Решение задач: 1737, 1739, 1740, 1746, 1752, 1763, 1785, 1786, 1790, 1791, 1798, 1800, 1803, 1804, 1805.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Рефераты.

Семинарские занятия и лабораторная работы № 6,7 «Химические свойства нафталина и антрацена. Получение и свойства трифенилметановых красителей».

Арены с неконденсированными бензольными ядрами. Методы синтеза дифенила, ди- и трифенилметанов. Антропоизомерия в ряду дифенила. Стильбен. Толан. Значение соединений с неконденсированными ядрами (реферат). Решение задач: 1694, 1695, 1700, 1703, 1706, 1719, 1722, 1724, 1728, 1731.

6. Галогенпроизводные углеводородов Галогенпроизводные алканов, алкенов, алкинов. Физические свойства галогеналканов. Общие методы синтеза галогенпроизводных алканов, алкенов, алкинов. Полигалогенпроизводные алканов и алкенов. Значение галогенпроизводных алканов, алкенов, алкинов. Решение задач: 297,301,304, 306, 310,318,324,326,328,333,335,336,337,339,340. 2

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Рефераты.

Семинарские занятия и лабораторные работы № 8 «Получение и свойства галогеналканов», № 9 «Получение и свойства галогенпроизводных бензола».

Галогенпроизводные ароматического ряда. Методы синтеза различных галогенаренов. Полихлорпроизводные бензола, дифенила и нафталина. Значение галогенаренов (реферат).

7. Металлорганические соединения Получение и строение литий и магнийорганических соединений

- 5 1 Представление письменного домашнего задания;
- 2) Реферат.

Семинарские занятия

8. Оксипроизводные Спирты. Способы образования спиртовой ОН-группы и физические свойства. Многоатомные спирты: гликоли; глицерин. Ненасыщенные спирты: виниловый спирт; аллиловый спирт. Значение спиртов. Решение задач: 342,343,346, 348,349,353,360,362,364,371,379,380,385,389,397,399,401,402,409,412.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия и лабораторные работы: № 10. «Получение и свойства одноатомных спиртов», № 11 «Свойства глицерина», №12 «Получение, физические и химические свойства эфиров», № 13: «Химические свойства фенолов».

Простые эфиры и  $\alpha$ -окиси. Получение и строение окиси этилена. Химические свойства  $\alpha$ -окисей. Решение задач: 416,417,419,422,429,430,433,434,435,437,438,445,446,447,448.

Фенолы. Нафтолы. Хи-ноны. Методы синтеза фенолов. Качественные реакции на фенолы. Хи-ноны. Основные пути использования фенолов. Ароматические спирты. Решение задач: 1384, 1386, 1388, 1390, 1391, 1395, 1398, 1399, 1402, 1407, 1408, 1411, 1415, 1417, 1420, 1423, 1424, 1425, 1430, 1432.

Амины Амины алифатического ряда. Решение задач: 814,815,824,827,835,836,845,849,859,860

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия и лабораторная работа: № 14 «Получение и свойства алифатических и ароматических аминов».

Амины ароматического ряда. Решение задач: 1553, 1554, 1563, 1565, 1572, 1574, 1575, 1576, 1580, 1581, 1592, 1598, 1600, 1618, 1619.

Нитросоединения Нитросоединения алифатического ряда. Получение и физические свойства. Решение задач: 778,784,785,792,793,804,805,807,808,809.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия

Нитробензолы. Решение задач: 1328, 1342, 1343, 1345, 1349, 1370, 1371, 1380, 1381, 1382.

Азо- и diazo-соединения.

Методы синтеза солей diazoония. Классификация органических красителей (реферат). Решение задач: 1623, 1624, 1632, 1635, 1641, 1647, 1651, 1654, 1656, 1664.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Реферат.

Семинарские занятия

12. Карбонильные соединения Альдегиды и кетоны. Методы синтеза карбонильных соединений. Сравнительная характеристика физических и химических свойств альдегидов и кетонов. Значение альдегидов и кетонов. Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения и классификация. Химические методы: реакции 1,2- и 1,4-присоединения; реакции диенового синтеза; окислительно-восстановительные реакции. Кетены.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия и лабораторная работа: № 15: «Получение и свойства альдегидов и кетонов».

Ароматические альдегиды и кетоны. Коричный альдегид. Бензофенон. Значение ароматических альдегидов и кетонов. Решение задач: 1435, 1436, 1444, 1448, 1450, 1456, 1458, 1464, 1468, 1475, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491.

13. Карбоновые кислоты и их производные Карбоновые кислоты. Методы синтеза карбоновых кислот. Значение карбоновых кислот. Понятие о высших жирных кислотах и их основные представители (реферат).

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Реферат

Семинарские занятия и лабораторная работа: № 16: «Карбоновые кислоты и их производные»

Производные карбоновых кислот. Нитрилы. Соли низших и высших карбоновых кислот. Мыла. Решение задач: 529, 531, 532, 535, 537, 548, 549, 555, 558, 559, 560, 561, 575, 576, 577, 582, 584, 588, 590, 594, 599, 600, 604, 608, 613, 614, 617, 619, 623, 641.

Непредельные монокарбоновые кислоты. Классификация и основные представители. Способы синтеза непредельных кислот. Строение и реакционная способность. Предельные и непредельные ВЖК. Липиды, жиры и масла. Решение задач: 643, 644, 647, 652, 654, 658, 662, 663, 664, 665, 666, 669, 670, 672, 675.

Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота.

14. Ароматические и сульфокислоты Ароматические карбоновые кислоты. Общие методы синтеза ароматических кислот. Значение ароматических кислот. Решение задач: 1495, 1500, 1509, 1510, 1511, 1514, 1520, 1533, 1545, 1548.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия

Ароматические сульфокислоты. Методы синтеза сульфопроизводных ароматического ряда. Функциональные производные сульфокислот. Значение сульфокислот и их производных. Решение задач: 1334, 1336, 1338, 1353, 1359, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366.

15. Элементы стереохимии Элементы стереохимии. Асимметрический синтез и его значение.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия

16. Окси-, оксо- и аминокислоты Оксокислоты. Методы синтеза  $\alpha$ - и  $\beta$ -оксокислот. Значение оксокислот. Решение задач: 754, 755, 758, 761, 762, 767, 768, 771, 774, 775.

Аминокислоты. Классификация, номенклатура.  $\alpha$ -Аминокислоты: получение и химические свойства. Значение аминокислот. Решение задач: 862, 863, 870, 872, 879, 887, 888, 890, 894, 895.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.

Семинарские занятия и лабораторная работа: № 17: «Окси- и аминокислоты»

17. Гетероциклы Пятичленные гетероциклы. Методы синтеза пятичленных гетероциклов. Индол и его производные (реферат). Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами (реферат). Решение задач: 1813, 1814, 1815, 1822, 1824, 1828, 1836, 1838, 1839, 1844.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Рефераты

Семинарские занятия

Шестичленные гетероциклы. Методы синтеза шестичленных гетероциклов. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами (реферат). Значение гетероциклов. Решение задач: 1853, 1856, 1858, 1861, 1863, 1866, 1869, 1875, 1876, 1877.

18. Углеводы Моносахариды. Методы синтеза моноз. Явление инверсии и мутаротации.

Решение задач: 1108, 1109, 1115, 1117 (1-7), 1123, 1137, 1140, 1150, 1151, 1156.

- 1) Обсуждение вопросов на семинаре;
- 2) Представление письменного домашнего задания.
- 3) Рефераты

Семинарские занятия и лабораторная работа № 18: «Химические свойства моносахаридов»

Ди- и полисахариды. Основные методы синтеза ди- и полисахаридов. Нахождение в природе ди- и полисахаридов и пути их использования (реферат). Решение задач: 1167, 1169, 1172, 1178, 1183, 1191, 1193, 1203, 1207, 1208.

2 Методические указания к семинарским (практическим) занятиям

Семинар – один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований.

Ценность семинара как формы обучения состоит в следующем:

- появляется возможность не просто слушать, но и говорить, что способствует усвоению материала: подготовленное выступление, высказанное дополнение или вывод «включают» дополнительные механизмы памяти;
- происходит углубление знаний за счет того, что вопросы рассматриваются на более высоком, методологическом, уровне или через их проблемную постановку;
- немаловажную роль играет обмен знаниями: нередко при подготовке к семинару студентам удается найти исключительно интересные и познавательные сюжеты, что расширяет кругозор всей группы;
- развивается логическое мышление, способность анализировать, сопоставлять, делать выводы;
- на семинаре студент приобретает навыки публичного выступления, учится дискутировать, обсуждать, аргументировать, убеждать, что особенно важно для будущих юристов и управленцев;
- возможность выступления в рамках семинарских занятий способствует расширению словарного запаса студента, а также усвоению им соответствующей терминологии.

На практике существует 3 основных вида семинаров:

- а) обычные, или систематические, предназначенные для изучения курса в целом;
- б) тематические, обычно применяемые для углубленного изучения основных или наиболее важных тем курса;
- в) спецсеминары исследовательского характера с независимой от лекций тематикой.

При подготовке к семинарским занятиям и самостоятельному изучению высокомолекулярных соединений следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана семинарского занятия. Затем, найти в учебном пособии, конспекте лекций соответствующие разделы и прочитать их.

Осваивать изучаемый материал следует по частям. Для этого Вы должны разбить его на небольшие, но законченные части. Встречающиеся в тексте незнакомые слова следует не только пытаться понять из контекста, но и проверить их значение по химическому словарю. Советуем Вам завести собственный словарь, в котором Вы будете записывать новые, незнакомые химические термины.

После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал. Если Вы не уяснили предыдущий материал, то изучение последующего может быть затруднено. Так, не зная строения полимера Вы не сможете высказать предположение о его физико-механических свойствах.

Организация и осуществление семинарских занятий способствуют выявлению пробелов в проведенных аудиторных занятиях и самостоятельной работе, принятию своевременных мер для устранения пробелов знаний, подготовке студентов к промежуточной аттестации и предстоящим зачетам и экзаменам.

Семинарские занятия проводятся со студентами с целью закрепить те теоретические знания, которые студент получает на лекциях и при изучении учебников и другой рекомендованной литературы. Семинарские занятия развивают умение логически мыслить, применять полученные знания на практике и, главное, вырабатывать навыки самостоятельного рассуждения.

Выступая на семинарах, студенты должны показать знакомство с учебным материалом, рекомендованной литературой. У каждого студента должна быть отдельная тетрадь для подготовки к семинарским занятиям. Там следует делать записи, относящиеся к изучению литературы.

При подготовке к работе на семинаре следует вести рабочую тетрадь, где должны быть записаны краткие тезисы Вашего ответа на вопросы, поставленные в плане занятия, необходимые выписки из литературы, неясные для Вас вопросы, проблемы, которые Вы хотели бы обсудить на семинаре. Обязательно при подготовке к занятиям старайтесь связать теоретические проблемы с практикой, с Вашими конкретными профессиональными интересами в области науки.

При необходимости на лекциях будут даны дополнительные указания по подготовке к каждому семинару.

Вопросы для самоконтроля

по дисциплине «Органическая химия»

Тема (раздел) Введение в органическую химию.

1. Развитие органической химии.
2. Роль русских ученых в развитии органической химии.
3. Основные понятия в органической химии.
4. Электронные представления в органической химии: а) химическая связь и её характеристики; б) представление о методах МО, ВС, теории резонанса; в) электронные эффекты (Jэф, Mэф, эффект поля).
5. Органические реакции: схема реакции и механизм. Способы разрыва ковалентной связи. Классификация органических реакций (A, S, E, перегруппировки). Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Энергетический профиль

реакции.

6. Понятие о переходном состоянии и промежуточных частицах. Интермедиаты,  $\pi$ - и  $\pi$ -комплексы.
7. Кинетический и термодинамический контроль за ходом реакции.

Тема (раздел) Номенклатура органических соединений.

1. Тривиальная.
2. Рациональная.
3. Систематическая.

Тема (раздел) Аليفатические углеводороды.

Алканы.

1. Гомологический ряд.
2. Строение алканов.
3. Изомерия: Номенклатура. П
4. Получение алканов.
5. Химические свойства (реакции SR-; галогенирование, сульфирование, нитрование).

Алкены.

1. Изомерия и номенклатура.
2. Электронное строение алкенов.
3. Получение алканов.
4. Химические свойства алкенов: реакции AE, AR; окислительные превращения; реакции полимеризации и замещения.

Алкадиены.

1. Классификация диенов и их строение.
2. Особенности изомерии кумулированных и сопряженных диенов.
3. Методы синтеза диенов.
4. Химические свойства: превращения кумулированных диенов и сопряженных диенов.

Алкины.

1. Пространственное строение алкинов.
2. Изомерия и номенклатура.
3. Синтез ацетиленовых углеводородов.
4. Химические свойства: реакции присоединения, замещения, полимеризации, окисления.

Алициклические соединения.

1. Классификация и номенклатура.
2. Напряженность циклов.
3. Изомерия. Малые, средние и макроциклы.
4. Способы получения малых, средних и больших циклов
5. Химические свойства циклов.

Тема (раздел) Ароматические углеводороды.

Бензол.

1. Концепция ароматичности.
2. Изомерия и номенклатура производных бензола.
3. способы получения ароматических углеводородов.
4. Химические свойства: реакции присоединения, замещения (SE2 аром), ориентанты I и II. Реакции нитрования, галогенирования, сульфирования, алкилирования, ацилирования, изомеризации.
5. Согласованная и несогласованная ориентация

Алкилбензолы.

1. Строение и номенклатура.
2. Химические свойства: особенности реакций SE2 (галогенирование, нитрование, алкилирование); реакции радикального замещения; реакции изомеризации.

Тема (раздел) Конденсированные и неконденсированные ароматические углеводороды.

Арены с конденсированными ядрами.

1. Классификация и основные представители полиядерных конденсированных систем.
2. Нафталин, антрацен (строение, изомерия, номенклатура; химические свойства, реакции).

Арены с неконденсированными бензольными ядрами.

1. Дифенил и его производные: строение, изомерия, номенклатура; химические свойства.
2. Ди- и трифенилметаны: строение, СН-кислотность, трифенилметановые красители, фталены, индикаторы.

Тема (раздел) Галогенпроизводные углеводороды.

Галогенпроизводные алканов, алкенов, алкинов.

1. Моногалогеналканы: изомерия, номенклатура.
2. Особенности строения галогеналканов.
3. Способы получения галогенпроизводных.
4. Химические превращения: механизмы SN-1; SN-2; реакции с металлами, кислотами Льюиса, водородом.
5. Галогенпроизводные этилена.

Галогенпроизводные ароматического ряда.

1. Классификация и строение различных галогенпроизводных ароматического и алифатического ряда.

2. Химические свойства: галогенаренов с Hal в ядре (реакции SE-2; SN-1; SN-2), галогенаренов с Hal в цепи.
3. Методы синтеза различных галогенаренов.
4. Полихлорпроизводные бензола, дифенила и нафталина.
5. Значение галогенаренов.

Тема (раздел) Металлорганические соединения.

1. Получение, строение, свойства литий и магнийорганические соединения.
2. Практическое применение литий и магнийорганические соединения.

Тема (раздел) Оксипроизводные.

Спирты.

1. Классификация, изомерия, номенклатура.
2. Строение, амфотерность.
3. Способы образования гидроксильной группы.
4. Химические свойства: реакции SN; дегидратация; реакции окисления и алкилирования; качественные реакции на спирты.

Простые эфиры и  $\alpha$ -окиси.

1. Классификация и номенклатура.
2. Строение и основные физические свойства.
3. Общие методы синтеза.
4. Химические свойства: образование оксониевых солей; разрыв связи C – O; реакция окисления.
5. Циклические эфиры.
6. Виниловые эфиры.
7. Применение эфиров.
8. Получение и строение окиси этилена.
9. Химические свойства  $\alpha$ -окисей.

Фенолы. Нафтолы. Хиноны.

1. Классификация и номенклатура фенолов.
2. Строение фенола.
3. Способы получения фенолов.
4. Химические свойства: а) реакции по OH-группе; реакции по ядру; окислительные пре-вращения и реакции конденсации.
5. Многоатомные фенолы: пирокатехин и гидрохинон; резорцин и флороглюцин.

Тема (раздел) Амины.

Амины алифатического ряда.

1. Классификация, изомерия, номенклатура.
2. Методы синтеза.
3. Строение аминов.
4. Кислотно-основные свойства.
5. Химические свойства.
6. Диамины и их значение.

Амины ароматического ряда.

1. Классификация, номенклатура, строение.
2. Основность ароматических аминов.
3. Химические свойства: реакции с участием NH<sub>2</sub>-группы; реакции по кольцу.
4. Качественные реакции на амины.
5. Методы синтеза аминов.
6. Значение аминов.

Тема (раздел) Нитросоединения.

Нитросоединения алифатического ряда.

1. Способы получения.
2. Строение нитрогруппы.
3. Химические свойства.
4. Значение.

Нитробензолы.

1. Строение нитробензолов.
2. Особенности синтеза моно- и полинитроаренов.
3. Химические свойства; реакции SE и SN; реакции восстановления; CH-кислотность нит-робензолов; качественные реакции на нитробензол.
4. Полинитросоединения. Значение аренов.

Тема (раздел) Азо- и diaзосоединения.

1. Классификация, номенклатура.
2. Diazосоединения: общее представление об алифатических и ароматических diaзосо-единениях.
3. Кислотно-основные формы diaзосоединений.
4. Химические свойства: реакции с выделением и без выделения азота.
5. Azосоединения. Azокрасители.



## 6. Теория цветности Витта.

Тема (раздел) Альдегиды и кетоны.

Альдегиды и кетоны.

1. Классификация, номенклатура и свойства карбонильных соединений.
2. Строение карбонильной группы.
3. Способы образования карбонильной группы
4. Превращения карбонильной группы: реакции присоединения, замещения, конденсации. 5. Окислительно-восстановительные реакции.

Непредельные альдегиды и кетоны.

1. Методы получения и классификация.
2. Химические методы: реакции 1,2- и 1,4-присоединения; реакции диенового синтеза; окислительно-восстановительные реакции.
3. Кетены.

Ароматические альдегиды и кетоны.

1. Строение, номенклатура.
2. Методы синтеза.
3. Химические свойства; реакции по ядру и функциональной группе; реакции конденсации.
4. Коричный альдегид.
5. Бензофенол.
6. Значение ароматических альдегидов и кетонов.

Тема (раздел) Карбоновые кислоты и их производные.

Карбоновые кислоты.

1. Классификация, изомерия, номенклатура.
2. Физические свойства и кислотность карбоновых кислот.
3. Строение COOH-группы, карбоксанион.
4. Способы получения карбоновых кислот.
5. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные, основные, по  $\alpha$ -атому водорода.

Производные карбоновых кислот.

1. Строение, реакционная способность в реакциях SN.
2. Галогенангидриды: получение, химические свойства, применение.
3. Ангидриды: методы синтеза, химические свойства, значение.
4. Сложные эфиры: получение, химические свойства, использование.
5. Амиды: классификация, способы получения, химические свойства

Непредельные монокарбоновые кислоты.

1. Классификация и основные представители.
2. Способы синтеза непредельных кислот.
3. Строение и реакционная способность.
4. Предельные и непредельные ВЖК.
5. Липиды, жиры и масла.

Дикарбоновые кислоты.

1. Гомологический ряд, номенклатура.
2. Физические свойства и получение.
3. Строение и кислотность.
4. Химические свойства.
5. Основные представители (фумаровая и малеиновая кислоты).
6. Значение дикарбоновых кислот.
7. Непредельные дикарбоновые кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота.

Тема (раздел) Ароматические и сульфокислоты.

Ароматические карбоновые кислоты.

1. Классификация, номенклатура, строение.
2. Константы кислотности Гамета.
3. Бензойная кислота и надбензойная кислоты.
4. Коричная и антралиловая кислоты.
5. Салициловая кислота.
6. Фталевая и терефталевая кислота.
7. Общие методы синтеза ароматических кислот.
8. Значение ароматических кислот.

Ароматические сульфокислоты.

1. Строение и реакционная способность сульфокислот.
2. Химические свойства: реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами.

Тема (раздел) Элементы стереохимии.

1. Предмет, задачи и значение стереохимии.
2. Оптическая активность.
3. Формулы Фишера и правила пользования ими.
4. Номенклатура диастереомеров.
5. Динамическая стереохимия.
6. Ассиметрический синтез и его значение.

Тема (раздел) Окси-, оксо- и аминокислоты.  
Оксикислоты.

1. Классификация и номенклатура.
2. Методы синтеза.
3. Химические свойства  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -оксикислот.
4. Природные оксикислоты.
5. Угольная кислота и её производные.

Оксокислоты.

1. Классификация и номенклатура.
2. Строение оксокислот и их кислотность.
3.  $\alpha$ -Оксокислоты.  $\beta$ -оксокислоты.
4. АУЭ – ацетоуксусный эфир и синтезы на его основе.

Аминокислоты.

1. Классификация, номенклатура.
2.  $\alpha$ -Аминокислоты: получение и химические свойства.
3. Значение аминокислот.

Тема (раздел) Гетероциклы.

Пятичленные гетероциклы.

1. Классификация, номенклатура.
2. Основные представители и их электронное строение.
3. Химические свойства: реакции SE-2; непределный характер пятичленных гетероциклов; кислотно-основные свойства.
4. Хлорофилл и гемоглобин.

Шестичленные гетероциклы.

1. Строение, ароматичность.
2. Химические свойства: реакции по атому азота; реакции по ядру; окислительно-восстановительные реакции; реакции боковых цепей гомологов пиридина.
3. Хинолин и изохинолин.

Тема (раздел) Углеводы.

Моносахариды.

1. Роль углеводов в природе.
2. Классификация.
3. Моносахариды: классификация, изомерия (кольчато-цепная; кето-енольная).
4. Химические свойства: по открытой и закрытой форме.

Ди- и полисахариды.

1. Дисахариды.
2. Классификация и основные представители.
3. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

Полисахариды.

1. Основные представители; химические свойства.
2. Основные методы синтеза ди- и полисахаридов.
3. Нахождение в природе ди- и полисахаридов и пути их использования.

3 Методические рекомендации по составлению конспекта вопросов самостоятельного изучения (реферата)

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание введения: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Конспект, план-конспект – это работа с другим источником. Цель – зафиксировать, переработать тот или иной научный текст.

Конспект представляет собой дословные выписки из текста источника. При этом конспект – это не полное переписывание чужого текста. Обычно при написании конспекта сначала прочитывается текст-источник, в нём выделяются основные положения, подбираются примеры, идёт перекомпоновка материала, а уже затем оформляется текст конспекта. Конспект может быть полным, когда работа идёт со всем текстом источника или неполным, когда интерес представляет какой-либо

один или несколько вопросов, затронутых в источнике.

План-конспект представляет собой более детальную проработку источника: со-ставляется подробный, сложный план, в котором освещаются не только основные вопро-сы источника, но и частные.

Существуют разнообразные виды и способы конспектирования. Одним из наибо-лее распространенных является так называемый текстуальный конспект, который пред-ставляет собой последовательную запись текста книги или лекции.

Такой конспект точно передает логику материала и максимум информации.

Общую последовательность действий при составлении текстуального конспекта можно определить таким образом:

1. Уяснить цели и задачи конспектирования.
2. Ознакомиться с материалом в целом и выделить информационно значимые разделы текста.
3. Внимательно прочитать текст параграфа, главы и отметить информационно значимые места.
4. Составить конспект.

Опорный конспект по высокомолекулярным соединениям должен содержать все то, что студент собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть формулы, химические реакции, определения, структурные схемы и т.д.

Основные требования к содержанию опорного конспекта

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отражено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объ-ема содержания вопроса.
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозна-ченных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

Методика составления опорного конспекта

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид (в случае необходимости вставить дополните-льные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Вопросы для самостоятельного изучения (рефераты)

по дисциплине «Органическая химия»

1. Основные этапы разви-тия органической химии.
2. Катализ.
3. Молеку-лярные диаграммы.
4. Хи-мическая литература и правила пользования ею (вопрос готовить по методичке).
5. История развития номенклатуры органических соединений.
6. Основные правила Женевской и Льежской номенклату.
7. Природные ис-точники алканов.
8. Кре-кинг.
9. Значение алканов.
10. Способы полу-чения алкенов.
11. Законо-мерности изменения фи-зических свойств алке-нов.
12. Значение алкенов.
13. При-родный и синтетический каучук. Гуттаперча.
14. По-лиены. Каротиноиды и терпены
15. Спектральные характеристики алкинов. Значение алкинов.
16. Методы синтеза малых, средних и мак-роциклов.
17. Представле-ние о природных али-циклах. Значе-ние циклических соеди-нений.
18. Методы синтеза бензола и алкилбензолов. Фенилацетилен, стирол. Физические свой-ства аренов (бензола и алкилбензолов). Значение бензола и алкилбензолов.
19. Фенантрен. Триптицен. Основные методы синтеза нафталина, антрацена, фенатрена. Значение аре-нов с конденсированными ядрами.
20. Методы син-теза дифенила, ди- и три-фенилметанов. Антропо-изомерия в ряду дифени-ла. Стильбен. Толан.
21. Значение соединений с неконденсированными ядрами (реферат).
22. Общие методы синтеза галогенпроизводных ал-канов, алкенов, алкинов.
23. Полигалогенпроизводные алканов и алкенов.
24. Значение галогенпроиз-водных алканов, алке-нов, алкинов.
25. Методы синтеза различ-ных галогенаренов. По-лихлорпроизводные бен-зола, дифенила и нафта-лина. Значение галоген-аренов.
26. Получение и строение литий и магнийорганических соединений
27. Многоатомные спирты: гликоли; глице-рин.
28. Ненасыщенные спирты: виниловый спирт; аллиловый спирт.
29. Получение и строение окиси этилена. Химические свойства  $\alpha$ -окисей.
30. Методы синтеза фенолов. Качественные реакции на фенолы. Хи-ноны. Основные пути ис-пользования фенолов.
31. Ароматические спирты.
32. Получение и физические свойства.

33. Методы синтеза солей диазония.
34. Классификация органических красителей.
35. Методы синтеза карбонильных соединений. Сравнительная характеристика физических и химических свойств альдегидов и кетонов. Значение альдегидов и кетонов.
36. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения для непредельных альдегидов и кетонов; реакции диенового синтеза; окислительно-восстановительные реакции. Кетены.
37. Коричный альдегид. Бензофенон. Значение ароматических альдегидов и кетонов.
38. Понятие о высших жирных кислотах и их основные представители.
39. Нитрилы. Соли низших и высших карбоновых кислот. Мыла.
40. Классификация и основные представители непредельных монокарбоновых кислот. Способы синтеза непредельных кислот. Строение и реакционная способность. Предельные и непредельные ВЖК. Липиды, жиры и масла.
41. Методы синтеза сульфопроизводных ароматического ряда. Функциональные производные сульфокислот. Значение сульфокислот и их производных.
42. Асимметрический синтез и его значение.
43. Методы синтеза  $\alpha$ - и  $\beta$ -оксокислот. Значение оксокислот.
44. Значение аминокислот.
45. Индол и его производные.
46. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами.
47. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами.
48. Значение гетероциклов.
49. Явление инверсии и мутаротации.
50. Нахождение в природе ди- и полисахаридов и пути их использования.

#### 4 Методические указания к лабораторным занятиям

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, необходимо выполнить лабораторные работы. Каждое занятие в лаборатории идет 4 часа, часть небольших работ объединяются на одном. Работы выполняются по подгруппам, причем студенты разбиваются на микрогруппы состоящие из 2-3 человек. Этого требуют как соображения техники безопасности, так и необходимость приобретения каждым студентом экспериментальных умений и навыков. По каждой лабораторной работе составляется отчет. Отчет должен содержать: название лабораторной работы; дату ее выполнения; ее номер; цель работы; краткую методику проведения лабораторной работы; написание химических реакций и механизмов; математическую и/или логическую обработку; анализ результатов и выводы. Математическую обработку результатов можно производить с использованием микрокалькулятора или компьютера (ЭВМ). Результаты необходимо округлять от единиц до сотых долей единицы, в зависимости от конкретного случая. На все контрольные вопросы дать исчерпывающие ответы в письменном виде, если таковые имеются.

#### Правила работы в химической лаборатории при выполнении лабораторного практикума по органической химии

1. Перед каждой лабораторной работой необходимо изучить соответствующий лекционный, литературный материал, материал настоящих методических указаний и описание выполняемой лабораторной работы.
2. Лабораторные работы выполнять тщательно, аккуратно, без лишней торопливости.
3. В лаборатории необходимо соблюдать абсолютную тишину!
4. В лаборатории необходимо всегда работать на своем рабочем месте.
5. Не загромождать рабочее место портфелями, сумками, свертками, пакетами и т. п.
6. Не уносить приборы, аппараты, реактивы и другое оборудование общего пользования на свое рабочее место.
7. Внимательно наблюдать за ходом опыта, отмечая каждую его особенность (выпадение и растворение осадков, изменение окраски, температуры, появление запаха и т. д.).
8. Реактивы брать в количествах, указанных в методике проведения данной лабораторной работы.
9. Избыток взятого реактива не выливать и не высыпать обратно в склянку или банку, из которых он был взят. Если же случайно было взято раствора, жидкого или сухого реактива больше, чем необходимо, то излишки выбросить в специально отведенное для этого место во избежание загрязнения реактива.
10. После употребления реактива банку или склянку тотчас же закрыть пробкой и поставить на место.
11. Сухие реактивы брать при помощи стеклянного микрошпателя. Микрошпатель должен быть всегда сухим и чистым. После употребления следует тщательно его промыть проточной водопроводной, а затем дистиллированной водой и обсушить фильтровальной бумагой или бумажным фильтром.
12. Если реактив отбирается пипеткой, ни в коем случае нельзя той же пипеткой, не вымыв ее, брать реактив из другого сосуда.
13. Работы с вредными веществами проводить только под тягой! Концентрированные кислоты и щелочи наливать осторожно в вытяжном шкафу; не уносить их на свое рабочее место!
14. При разбавлении концентрированных кислот, особенно серной, вливать кислоту в воду, а не наоборот!
15. При налинии реактивов не наклоняться над сосудом во избежание попадания брызг на лицо или одежду!
16. При попадании брызг жидкости на лицо или руки надо тотчас промыть их проточной водой, после промывания, если попала кислота, следует еще раз промыть 2,0-3,0 %-ым раствором гидрокарбоната натрия, после чего наложить стерильную марлевую повязку, смоченную 1,0-2,0 %-ым раствором перманганата калия. Щелочь надо смывать проточной водой до тех пор, пока участок кожи, на который она попала, не перестанет быть мылким, затем промыть 1,0-2,0 %-ым раствором борной, уксусной или лимонной кислотами и вытереть полотенцем насухо.
17. При попадании кислоты, щелочи или какого-либо другого реактива в глаза надо промыть их обильным количеством проточной воды, наложить стерильную марлевую повязку и немедленно направить пострадавшего к врачу!
18. При нагревании жидкости в пробирке, последнюю держать отверстием от себя и окружающих!
19. Нюхать выделяющиеся газы и пары нужно издали, слегка направляя рукой ток воздуха от сосуда к себе.

20. Не выбрасывать в раковину отработанные металлы и другие опасные органические вещества, а собирать их в специально отведенный для этого сосуд.
21. Не проводить никаких дополнительных опытов не описанные в лабораторной работе!
22. После окончания работы вымыть использованную посуду, выключить воду, электричество, вытяжку, привести в порядок рабочее место и сдать его дежурному лаборанту.

#### Описание опытов лабораторных работ

(Анисимова Н.А. Производные углеводородов: учебно-методическое пособие (для студентов, обучающихся по направлению «Химия»). – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009.)

Лабораторная работа №1 «Получение, физические и химические свойства насыщенных углеводородов»

Лабораторная работа № 2-4 «Получение, физические и химические свойства этилена, диеновых и ацетиленовых углеводородов».

Лабораторная работа № 5 «Получение и свойства бензола и алкилбензолов».

Лабораторная работа № 6,7 «Химические свойства нафталина и антрацена. Получение и свойства трифенилметановых красителей».

Лабораторная работа № 8 Получение и свойства галогеналканов.

Лабораторная работа № 9 Получение и свойства галогенпроизводных бензола.

Лабораторная работа № 10 Получение и свойства одноатомных спиртов.

Лабораторная работа № 11 Свойства глицерина.

Лабораторная работа №12 Получение, физические и химические свойства эфиров.

Лабораторная работа № 13 Химические свойства фенолов.

Лабораторная работа № 14 Получение и свойства алифатических и ароматических аминов.

Лабораторная работа № 15 Получение и свойства альдегидов и кетонов.

Лабораторная работа № 16: Карбоновые кислоты и их производные.

Лабораторная работа № 17 Окси- и аминокислоты.

Лабораторная работа № 18: Химические свойства моносахаридов

#### 5 Методические рекомендации по решению задач

Химическая учебная задача – это модель проблемной ситуации, решение которой требует от студентов мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления.

Значение решения задач:

Во-первых, это практическое применение теоретического материала, приложение научных знаний на практике. Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях студентов и разрабатывать тактику их устранения.

Во-вторых, прекрасный способ осуществления межпредметных и курсовых связей, а также связи органической химии с жизнью.

Каждая задача складывается из совокупности данных – условия задачи – и вопроса (задания). Кроме этого, в ней есть система зависимостей, которые связывают искомое с данными и данные между собой. Задачи анализа: 1) выявить все данные; 2) выявить зависимости между данными и условиями; 3) выявить зависимости между данным и искомым.

Индивидуальное задание - это самостоятельно выполненная работа под руководством преподавателя, с учетом знаний, полученных студентом при изучении основных разделов дисциплины. Одной из целей индивидуального задания является оценка уровня овладения студентом теоретических основ, а также выявление степени подготовленности студента, к изложению основных положений изучаемой дисциплины. В процессе выполнения индивидуального задания студенту предстоит по каждой из тем индивидуального задания сначала прочитать рекомендованную основную и дополнительную литературу, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект лекций и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Решение домашних задач

(по задачнику Васильева Н.В., Буховец С.В. Сборник задач и упражнений по органической химии. М.: 1975 г.)

1. Введение Решение задач: 7,9,10,14,16,21,25, 29,30,31.

Алканы. Решение задач: 33,34,36, 39,40,45, 48,52,53,55,57,60,65,70,73,76,78,86,88,89.

Алкены. Решение задач: 98,99,103,113,121,126,131,132,136,139,143,151,152,158,160,163, 177,178,184,185.

Алкадиены. Решение задач: 254,256, 260,264,265,273,276,282,287,289.

Алкины. Решение задач: 187,190,192, 196,199,200,210,(а),215,217,223,229,236,244,245, 246.

Алициклические соединения. Решение задач: 1005, 1008, 1010, 1012, 1020, 1022, 1026, 1061, 1071, 1072.

Бензол. Алкилбензолы. Решение задач: 1223, 1224, 1228 (1-3), 1229(4-6), 1230, 1231, 1234, 1239, 1241, 1246, 1248, 1252, 1257, 1260, 1261, 1264, 1268, 1276, 1290, 1291.

Арены с конденсированными ядрами. Решение задач: 1737, 1739, 1740, 1746, 1752, 1763, 1785, 1786, 1790, 1791, 1798, 1800, 1803, 1804, 1805.

Арены с неконденсированными бензольными ядрами. Решение задач: 1694, 1695, 1700, 1703, 1706, 1719, 1722, 1724, 1728, 1731.

Галогенпроизводные алканов, алкенов, алкинов. Решение задач: 297,301,304, 306, 310,318,324,326,328,333,335,336,337,339,340.

Спирты. Решение задач: 342,343,346,348,349,353,360,362,364,371,379,380,385,389,397, 399, 401,402,409,412.

Простые эфиры и  $\alpha$ -окиси. Решение задач: 416,417,419,422,429,430,433,434,435,437,438, 445,446,447,448.  
 Фенолы. Нафтолы. Хи-ноны. Решение задач: 1384, 1386, 1388, 1390, 1391, 1395, 1398, 1399, 1402, 1407, 1408, 1411, 1415, 1417, 1420, 1423, 1424, 1425, 1430, 1432.  
 Амины алифатического ряда. Решение задач: 814,815,824,827,835,836,845,849,859,860.  
 Амины ароматического ряда. Решение задач: 1553, 1554, 1563, 1565, 1572, 1574, 1575, 1576, 1580, 1581, 1592, 1598, 1600, 1618, 1619.  
 Нитросоединения алифатического ряда. Решение задач: 778,784,785,792,793,804,805, 807,808,809.  
 Нитробензолы. Решение задач: 1328, 1342, 1343, 1345, 1349, 1370, 1371, 1380, 1381, 1382.  
 Решение задач: 1623, 1624, 1632, 1635, 1641, 1647, 1651, 1654, 1656, 1664.  
 Альдегиды и кетоны. Непредельные альдегиды и кетоны. Ароматические альдегиды и кетоны. Решение задач: 1435, 1436, 1444, 1448, 1448, 1450, 1456, 1458, 1464, 1468, 1475, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491.  
 Карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот. Решение задач: 529,531,532,535,537,548,549,555,558,559,560,561,575,576,577,582,584,588,590,594,599,600, 604,608,613, 614,617,619,623,641.  
 Непредельные монокарбоновые кислоты. Решение задач: 643,644,647,652, 654,658,662, 663,664,665,666,669,670,672,675.  
 Дикарбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Решение задач: 1495, 1500, 1509, 1510, 1511, 1514, 1520, 1533, 1545, 1548.  
 Ароматические сульфокислоты. Решение задач: 1334, 1336, 1338, 1353, 1359, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366.  
 Элементы стереохимии. Оксикислоты. Решение задач: 754,755,758,761,762,767,768, 771,774,775.  
 Аминокислоты. Решение задач: 862,863,870,872,879,887,888,890,894,895.  
 Пятичленные гетероциклы. Решение задач: 1813, 1814, 1815, 1822, 1824, 1828, 1836, 1838,1839, 1844.  
 Шестичленные гетероциклы. Решение задач: 1853, 1856, 1858, 1861, 1863, 1866, 1869, 1875, 1876, 1877.  
 Моносахариды. Решение задач: 1108, 1109, 1115, 1117 (1-7), 1123, 1137, 1140, 1150, 1151, 1156.  
 Ди- и полисахариды. Решение задач: 1167, 1169, 1172, 1178, 1183, 1191, 1193, 1203, 1207, 1208.

#### 6 Рекомендации по подготовке к зачету или экзамену

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с РУПД (для очной формы обучения) – аудиторная контрольная работа.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуются использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

#### 7 Глоссарий

sp-Гибридизация - смешение одной 2s- и одной 2p-орбиталей атома углерода с образованием двух равноценных sp-гибридных атомных орбиталей, располагающихся под углом 180°. Атом углерода в состоянии sp-гибридизации имеет линейную конфигурацию.

sp<sup>2</sup>-Гибридизация - смешение одной 2s- и двух 2p-орбиталей атома углерода с образованием трех равноценных sp<sup>2</sup>-гибридных атомных орбиталей, располагающихся в одной плоскости под углом 120°. Атом углерода в состоянии sp<sup>2</sup>-гибридизации имеет тригональную конфигурацию.

sp<sup>3</sup>-Гибридизация - смешение одной 2s- и трех 2p-орбиталей атома углерода с образованием четырех равноценных sp<sup>3</sup>-гибридных атомных орбиталей. Атом углерода в состоянии sp<sup>3</sup>-гибридизации имеет тетраэдрическую конфигурацию.

N-Гликозиды - гликозиды, в которых гликозидная связь образована с участием аномерного центра пентозы (в нуклеиновых кислотах - D-рибозы или 2-дезоксид-рибозы) и одного из атомов азота нуклеинового основания.

p, $\pi$ -Сопряжение - выравнивание в молекуле связей и зарядов, осуществляющееся с участием делокализованных p-орбиталей, принадлежащих  $\pi$ -связи и атому с p-орбиталью.

E-Изомеры — геометрические изомеры, в которых старшие заместители у углеродных атомов двойной связи находятся по разные стороны относительно двойной связи.

Z-Изомеры — геометрические изомеры, в которых старшие заместители у углеродных атомов двойной связи находятся по одну сторону относительно двойной связи.

$\alpha$ -Комплекс — промежуточное соединение, которое образуется в ходе электрофильного ароматического замещения и в котором имеется  $\sigma$ -связь между электрофилом и ареном.

p, $\pi$ -Сопряжение - выравнивание в молекуле связей и зарядов, осуществляющееся с участием делокализованных p-орбиталей, принадлежащих нескольким  $\pi$ -связям.

$\pi$ -Диастереомеры - конфигурационные изомеры (стереоизомеры), содержащие  $\pi$ -связь.

$\pi$ -Комплекс — продукт кислотно-основной реакции Льюиса, в котором координационная связь (по типу водородной) образована за счет частичного перекрывания вакантной орбитали акцептора и занятой  $\pi$ -орбитали донора. Образование  $\pi$ -комплекса сопровождается переносом заряда. Такие комплексы называют комплексами с переносом заряда (КПЗ).

$\pi$ -Орбиталь — орбиталь, образовавшаяся при боковом перекрывании атомных орбиталей (p- или d-типа), антисимметричных относительно линии связи.

$\pi$ -Связь - ковалентная связь, образованная при боковом перекрывании негибридизованных p-орбиталей с максимумом перекрывания по обе стороны от прямой, соединяющей ядра атомов.

$\sigma$ -Диастереомеры - конфигурационные изомеры (стереоизомеры), не являющиеся энантиомерами.

$\sigma$ -Орбиталь — орбиталь, образовавшаяся при перекрывании атомных орбиталей, симметричных относительно линии,

соединяющей центры атомов.

$\sigma$ -Связь - ковалентная связь, образованная при перекрывании орбиталей по прямой (оси), соединяющей ядра двух связываемых атомов с максимумом перекрывания на этой прямой.

Абсолютная конфигурация — трехмерное расположение атомов (или групп) у хирального центра (стереоцентра).

Абсолютную конфигурацию обозначают по правилам R,S-номенклатуры.

Агликон - неуглеводная часть гликозида.

Аддукт — термин, не имеющий однозначного толкования. Обычно аддуктами называют молекулярные комплексы и соединения, образующиеся в результате реакции присоединения. Этим термином обозначают, кроме того, вещества неизвестного строения, а также соединения, для которых сложно составить название в соответствии с номенклатурными правилами.

Азин — продукт конденсации по карбонильной группе двух молекул альдегида или кетона с одной молекулой гидразина.

Азосоединение — органическое соединение, которое содержит азогруппу  $\text{—N=N—}$ , связанную с двумя углеродными заместителями.

Аксиальная связь — связь в молекуле циклогексана (в конформации «кресло»), направленная параллельно оси симметрии третьего порядка.

Активация молекул (в химической кинетике) — переход молекул из неактивного состояния в состояние с повышенной энергией, достаточной для протекания химической реакции.

Активирующая группа — заместитель, который делает кольцо бензола (или другого арена) более реакционноспособным в реакциях электрофильного замещения по сравнению с незамещенным бензолом (ареном).

Алифатические соединения - соединения с неразветвленными или разветвленными цепями атомов углерода.

Алициклический — циклический, но проявляющий свойства соединений с открытой цепью, в отличие от ароматических соединений.

Алкалоид — азотсодержащие вещества природного (растительного) происхождения. Алкалоиды являются основаниями и, как правило, обладают физиологической активностью.

Алканы — ациклические углеводороды линейного или разветвленного строения, содержащие только простые связи и образующие гомологический ряд общей формулы  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

Алкены — ненасыщенные углеводороды, содержащие двойную связь и образующие гомологический ряд общей формулы  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

Алкилирование - введение алкильной группы (алкила) в молекулу субстрата (часто вместо атома водорода).

Алкилирование по Фриделю-Крафтсу — образование алкилзамещенного ароматического соединения в реакции арена с алкилгалогенидом под действием катализатора Фриделя-Крафтса или с алкеном (или спиртом) в присутствии минеральной кислоты.

Алкильная группа — фрагмент, который остается после удаления атома водорода из молекулы алкана. В качестве общего символа для обозначения алкильной группы принята латинская буква R.

Алкины — ненасыщенные углеводороды, содержащие тройную связь  $\text{C}\equiv\text{C}$  и образующие гомологический ряд общей формулы  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .

Алкоксид-ион — сопряженное основание, образующееся при диссоциации спирта как OH-кислоты.

Альдаровая кислота — дикарбоновая кислота, получаемая окислением моносахарида разбавленной азотной кислотой. При окислении глюкозы получают глюкаровую кислоту.

Альдегиды  $\text{RCH=O}$  - соединения, в которых карбонильная группа связана с органическим радикалом и атомом водорода.

Альдоли - продукты альдольной конденсации карбонильных соединений, характеризующиеся наличием 1,3-гидроксикарбонильного фрагмента.

Альдольная конденсация — реакция конденсации двух молекул альдегида или кетона, одна из которых ионизирована с образованием енолята, а другая вступает в реакцию по карбонильной группе в неионизированной форме. Продуктом альдольной конденсации является  $\beta$ -гидроксиальдегид (альдоль) или  $\beta$ -гидроксикетон.

Альдольное расщепление (ретроальдольная реакция) - реакция, обратная альдольной конденсации.

Альдоновая кислота — монокарбоновая кислота, продукт окисления альдозы бромной водой. При окислении глюкозы получают глюконовую кислоту. Кетозы бромной водой не окисляются.

Амбидентный нуклеофил — нуклеофильный реагент, имеющий не менее двух атомов, которые могут быть донорами пары электронов при образовании ковалентной связи с молекулой субстрата.

Амиды - производные карбоновых кислот, в карбоксильной группе которых группа OH заменена на аминогруппу  $\text{NH}_2$ .

Амин — производное аммиака, в котором один или несколько атомов водорода замещены углеводородными заместителями.

Аминокислота — карбоновая или сульфоновая кислота, содержащая в качестве заместителя аминогруппу.

Аминосахара - моносахариды, у которых вместо одной из групп OH содержится аминогруппа  $\text{NH}_2$  (обычно у C-2).

Ангидриды кислот - производные карбоновых кислот, которые можно рассматривать как результат отщепления молекулы воды от двух молекул карбоновой кислоты или одной молекулы дикарбоновой кислоты (циклические ангидриды).

Анион-радикал — частица, образовавшаяся в результате присоединения электрона к нейтральной молекуле.

Аномерный атома углерода - атом углерода в циклической форме моносахарида, входивший в его открытой форме в состав карбонильной группы.

Аномерный эффект — преобладание аксиальной ориентации гидроксильной или метоксильной группы при атоме C1 в пиранозных формах некоторых моносахаридов.

Аномеры — диастереомеры, образующиеся при внутримолекулярной реакции между гидроксильной группой и альдегидной (или оксо-) группой углевода. Различаются конфигурацией только при аномерном атоме углерода. Аномеры — частный случай эпимеров.

анти-Присоединение — присоединение фрагментов реагента с противоположных сторон  $\pi$ -связи.

Апротонный растворитель — растворитель, молекулы которого не содержат атом водорода, способный к образованию водородной связи или к взаимодействию с основанием. Примерами апротонных растворителей являются бензол, гексан,

диметилсульфоксид.

Арил – радикал, полученный из ароматического соединения в результате отщепления одного атома водорода из ароматического кольца.

Арилгидразон — продукт конденсации альдегида или кетона по карбонильной группе с арилгидразином.

Арины — ароматические соединения с тройной связью в цикле, образуются в качестве промежуточных соединений в реакциях нуклеофильного ароматического замещения с участием неактивированных субстратов. Обладают очень высокой реакционной способностью.

Ардта-Эйстера реакция — способ превращения карбоновой кислоты в ее следующий гомолог с использованием диазометана.

Ароматические соединения - соединения, имеющие плоский цикл и сопряженную  $\pi$ -электронную систему, охватывающую все атомы цикла и содержащую  $(4n + 2)$   $\pi$ -электронов (см. также Правило Хюккеля), более стабильная, нежели любая структура, в которой все электроны локализованы.

Ароматичность - совокупность свойств циклических сопряженных систем, выражающихся в повышенной термодинамической стабильности, способности этих формально ненасыщенных соединений вступать в реакции замещения, а не присоединения, а также в их устойчивости к действию окислителей.

Асимметрический атом углерода - атом, связанный с четырьмя различными атомами или группами.

Атактический полимер — полимер, в котором заместители расположены беспорядочно по обе стороны основной полимерной цепи; нестереорегулярный полимер.

Ахиральная молекула — молекула, совместимая со своим зеркальным изображением.

Ацетали - соединения, содержащие у одного атома углерода две алкоксигруппы OR.

Ацеталь — гем-диэфир, продукт присоединения двух молекул спирта с альдегидом (в случае кетона в аналогичной реакции образуется кеталь).

Ациклические соединения - соединения с незамкнутой цепью атомов углерода.

Ацилирование - введение ацильной группы RC(O) (ацила) в молекулу субстрата (часто вместо атома водорода).

Ацилирование по Фриделю-Крафтсу — образование арилкетона в реакции ароматического соединения с ацилгалогенидом (или ангидридом карбоновой кислоты) в присутствии катализатора — кислоты Льюиса.

аци-Форма — одна из таутомерных форм первичного или вторичного нитроалкана, образующаяся при подкислении нитронат-иона.

Байера-Виллигера реакция — реакция окисления кетона пероксидом карбоновой кислоты с образованием сложного эфира.

Банановая связь ( $\sigma$ -связь) — связь  $\sigma$ -типа, не имеющая максимального перекрытия атомных орбиталей, составляющих эту связь, поскольку они не направлены вдоль меж-ядерной оси. Такая связь существует, в частности, между атомами углерода в циклопропане.

Барбитураты - производные барбитуровой кислоты, у которых в положении 5 находят-ся два (реже - один) углеводородных заместителя.

Барьер вращения — энергия, требуемая для превращения одной конформации в другую.

Бимолекулярное нуклеофильное замещение — реакция нуклеофильного замещения у алифатического атома углерода, в скоростьлимитирующей стадии которой участвуют две частицы. Протекает как согласованный одностадийный процесс.

Бимолекулярное элиминирование ( $E_2$ ) — реакция элиминирования, в скоростьлимитирующей стадии которой участвуют две частицы — субстрат и основание.

Бичиклоалканы — циклоалканы, имеющие в молекуле два цикла с двумя общими углеродными атомами.

Вильямсона реакция — получение простых эфиров спиртов и фенолов взаимодействием алкоксид- или феноксид-иона с галогеналканами в условиях реакции  $SN_2$ .

Винильного типа катион — катион, содержащий положительный заряд на атоме углерода при двойной связи; такой атом углерода является  $sp$ -гибридизованным.

Виттига реакция — реакция альдегида или кетона по карбонильной группе с реагентом Виттига, сопровождаемая получением алкена. Реагентом Виттига называют фосфоран общего строения

виц — приставка, показывающая, что заместители находятся при соседних атомах углерода; например, 1,2-циклогександиол — это виц-диол.

Водородная связь - связь между атомом водорода, обладающим достаточно высокой кислотностью (например, в группах OH и NH), и атомом с неподеленной парой электронов (O, N и др.). Разновидность донорно-акцепторной связи.

Восстановительное аминирование — получение амина при гидрировании смеси карбонильного соединения и аммиака.

Восстановление по Клемменсену — восстановление карбонильной группы жирно-ароматического кетона до метиленовой группы амальгамой цинка в присутствии соляной кислоты.

Вступающая группа — атома или группа атомов, замещающих атом водорода или какую-нибудь функциональную группу в субстрате в ходе реакции.

Вторичная алкильная группа — фрагмент  $R_2CH-$ , образовавшийся в результате удаления атома водорода от вторичного атома углерода в молекуле алкана  $R_2CH_2$ .

Вторичный атом углерода – атом углерода, связанный с двумя другими атомами углерода.

Вторичный спирт — спирт, в молекуле которого гидроксигруппа связана со вторичным атомом углерода.

Вулканизация – процесс придания изготовленным из каучука изделиям необходимой прочности и эластичности путем введения в каучук серы.

Габриэля реакция — синтез первичных аминов, основанный на алкилировании фталимида и последующем гидролизе  $N$ -алкилфталимида.

Галогенангидриды кислот - производные карбоновых кислот, в карбоксильной группе которых группа OH заменена на галоген Hal.



Галогенирование - введение атома галогена в молекулу субстрата путем замещения или присоединения.

Ганча реакция — получение замещенных пиридинов циклоконд%В