

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Органическая химия»**

Направление **44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки - Химия. Биология)**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2019

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки (Химия. Биология), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от 22.02.2018г., учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки (Химия. Биология), утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05. 2019 г., протокол № 10.

Составитель: доцент Саламова Н.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической химии  
(протокол № 11 от «28» июня 2019 г.)

Зав. кафедрой  Абаев В.Т.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 12 от «-1» июля 2019 г.)

Председатель  Агаева Ф.А.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц и 216 академических часа

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	36 часов
Практические (семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	54 часа
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	90 часов
Самостоятельная работа	90 часов
Курсовая работа	-
Форма контроля	
экзамен	Экзамен, 36 часов
Зачет	-
Общее количество часов	216 часов

## 2. Цели освоения дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки (Химия. Биология), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от 22.02.2018г., **целью** изучения курса «Органическая химия» Целью изучения курса является формирование научного мировоззрения, теоретической и практической подготовки бакалавров, привитие навыков установления связи строения и свойств веществ с возможностью его практического использования, приобретения навыков работы с веществами и оборудованием в лабораторных условиях, умение самостоятельной работы с химической литературой.

**Задачи** курса: изложение принципов на основе которых химические свойства вещества можно прогнозировать, исходя из строения атомов и молекул, а также изучение методов количественного описания и прогнозирования протекания во времени химических превращений в различных условиях и рассмотрении свойств органических систем.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1, Обязательная часть Б1.О.28

Курс «Органическая химия» предназначен для студентов-бакалавров на втором курсе. Программа дисциплины предусматривает изучение теоретического материала по основным разделам курса органической химии и рассмотрение их на практических занятиях. При выполнении лабораторных работ изучаются качественные реакции для основных функциональных групп в молекулах с целью их идентификации. Кроме того, предусмотрено ознакомление с основными методами очистки жидких и твердых образцов (перегонка, перекристаллизация, сублимация). В ходе этих работ студентами осваиваются приемы

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

ведения сложного эксперимента - сборки прибора, выполнения синтеза, выделения и очистка полученного препарата. Приобретаемые навыки и умения необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности по избранной специальности.

Изучение курса базируется на материале предшествующих дисциплин: относятся знания фундаментальных разделов общей и неорганической химии и умения использовать полученные знания для объяснения результатов химических экспериментов.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен обладать:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**ОПК-2** Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно- коммуникационных технологий);

**ОПК-8** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

**ПК-3** Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС

**ПК-4** Способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении;

**ПК-5** Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))**

Изучение курса «Органическая химия» предполагает формирование и развитие полученных ранее следующих компетенций:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**ОПК-2** Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно- коммуникационных технологий);

**ОПК-8** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

**ПК-3** Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС

**ПК-4** Способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении;

**ПК-5** Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

#### **Универсальные компетенции (УК)**

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

**В категории «Системное и критическое мышление» (УК-1)** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- Знает:** методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИУК 1.1.
- Умеет:** получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий (ИУК 1.2.)
- Владеет:** навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций ИУК 1.3.

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

**В категории «Разработка основных и дополнительных образовательных программ»:**

ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно- коммуникационных технологий)

- Знать :** историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно- правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической деятельности ( ИОПК-2.1.)
- Уметь:** разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями (ИОПК-2.2.)
- Владеть:** дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ ( ИОПК-2.3).

**В категории «Научные основы педагогической деятельности»**

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

- Знать:** историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические,

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализации личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития (ИОПК-8.1).

**Уметь:** осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности (ИОПК-8.2).

**Владеть:** алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни (ИОПК-8.3).

**Профессиональные компетенции (ПК):**

**В категории «Разработка и реализация образовательных программ общей средней школы, СПО и программ ДО»**

ПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС:

**Знать:** Проектирует диагностируемые цели (требования к результатам) совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС (ИПК-3-1.).

**Уметь:** Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся. (ИПК-3-2).  
Управляет учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, оказывает помощь и поддержку в организации деятельности ученических органов самоуправления. (ИПК-3-3).

**Владеть:** Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся. (ИПК-3-4).

ПК-4. Способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

**Знать:** Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся (ИПК-4-1).

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

**Уметь:** Обеспечивает объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся (ИПК-4-2.)

**Владеть:** Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса (ИПК-4-3).

ПК-5 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ

**Знать:** Взаимодействует с родителями (законными представителями) обучающихся с учетом требований нормативно-правовых актов в сфере образования и индивидуальной ситуации обучения, воспитания, развития обучающегося (ИПК-5-1.)

**Уметь:** Взаимодействует со специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума (ИПК-5-2.)

**Владеть:** Взаимодействует с представителями организаций образования, социальной и духовной сферы, СМИ, бизнес-сообществ и др. (ИПК-5-3).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Но мер нед ели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контро ля	Количество баллов		Компетенции	Литература
		л	лаб	Содержание	Час ы		min	max		
1	Основные положения органической химии. Основные положения теории химического строения органических соединений. Гомологический ряд. Гомологи. Классификация органических веществ. Типы органических реакций.	2	2	Основные положения органической химии. Основные положения теории химического строения органических соединений. Типы органических реакций.	5	Бесед а	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
2	Алканы. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение. Циклоалканы	2	4	Алканы. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение. Циклоалканы	5	Рефер ат	2	3	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
3	Алкены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение. Алкадиены	2	2	Алкены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение. Алкадиены	5	Устн ый опрос	2	4	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
4	Алкадиены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Алкадиены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устн ый опрос	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39



Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

5	Алкины. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Алкины. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
6	Арены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства.	2	4	Арены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства.	6	Устный опрос	2	3	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
7	Арены. Получение. Применение.	2	2	Арены. Получение. Применение.	6	Семинар в диалоговом режиме	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
8	Спирты. Простые эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Спирты. Простые эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
	<b>1-ая рубежная аттестационная работа</b>					Компьютерное тестирование	17	30		
	<b>Текущая работа студента</b>						11	20		
9	Фенолы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Фенолы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

10	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Семинар в диалоговом режиме	1	3	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
11	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	6	Семинар в диалоговом режиме	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
12	Карбоновые кислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Карбоновые кислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	2	3	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
13	Сложные эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Сложные эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	6	Семинар в диалоговом режиме	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
14	Углеводы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Углеводы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
15	Нитросоединения. Амины. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Нитросоединения. Амины. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Устный опрос	2	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

16	Аминокислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	4	Аминокислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	5	Семинар в диалоговом режиме	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
17	Белки. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	2	2	Белки. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.	6	Семинар в диалоговом режиме	1	2	ПК-1; ПК-6; ПК-11; ПК-12	а)1-14; б)15-39
18	2-ая рубежная аттестационная работа	2	4			Компьютерное тестирование	17	30		
	Текущая работа студента						11	20		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		<b>90</b>		<b>56</b>	<b>100</b>		

## 6. Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

№/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Техника безопасности, знакомство с лабораторией. Качественный элементный анализ органических веществ.	Лабораторное занятие	4		Семинар в диалоговом режиме
2	Соединения с открытой цепью. Предельные и непредельные углеводороды. Углеводороды. Открытие углерода и водорода сожжением вещества с оксидом меди (II). Открытие азота сплавлением вещества с металлическим натрием. Открытие серы сплавлением органического вещества с металлическим натрием.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	
3	Открытие азота и серы при совместном присутствии их в органическом веществе. Открытие хлора при действии водорода в момент выделения на органическое вещество. Открытие хлора по зеленой окраске пламени (проба Бейльштейна).	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Семинар в диалоговом режиме
4	Соединения с открытой цепью. Предельные и непредельные углеводороды. Получение метана из ацетата натрия.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
5	Свойства алканов. Получение и свойства этилена. Получение ацетилен и его свойства.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
6	Спирты и простые эфиры. Влияние радикала и количества гидроксильных групп на растворимость спиртов. Обнаружение воды	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

	в этиловом спирте и обезвоживание его. Образование этилата натрия. Окисление и дегидрирование метилового спирта. Окисление этилового спирта хромовой смесью. Получение этил ацетата (уксусноэтилового эфира). Получение изоамилацетата. Открытие сивушного масла. Реакция, глицерина с гидроксидом меди (II) в щелочной среде. Образование акролеина из глицерина. Получение этилового эфира. Определение доброкачественности этилового эфира.				
7	Окисление формальдегида аммиачным раствором оксида серебра (реакция «серебряного зеркала»). Окисление формальдегида гидроксидом меди (II) в щелочном растворе.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
8	Реакция дисмутации водных растворов формальдегида (реакция Канниццаро). Получение и гидролиз гексаметилентетрамина (уротропина). Свойства полимера формальдегида – параформа.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
10	Карбоновые кислоты и их производные.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
11	Углеводы. Моносахариды. Сложные углеводы. Полисахариды.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
12	Нитросоединения. Амины.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
13	Аминокислоты. Белки.	Лабораторное занятие	4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос
14	Жиры. Мыла	Лабораторное	2	Выполнение лабораторной	Устный опрос

		занятие		работы	
--	--	---------	--	--------	--

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Какова валентность углерода в органических соединениях? Почему?
2. Как можно объяснить многообразие органических соединений?
3. Что такое химическое строение веществ? Объясните на примере.
4. Назовите типы углерод-углеродных цепей.
5. Что такое изомерия? Назовите типы изомерии.
6. Приведите примеры взаимного влияния атомов или групп атомов в молекулах органических соединений.
7. Что такое гомологический ряд; гомологи? Приведите примеры.
8. Как можно классифицировать органические вещества?
9. Дайте классификацию органических веществ по функциональным группам.
10. Назовите типы органических реакций.
11. Каковы способы разрыва связей в молекулах органических веществ?
12. Что такое гибридизация электронных облаков?
13. Охарактеризуйте типы гибридизации и соответствующие им валентные состояния атома углерода: Приведите примеры.
14. На какие типы разделяются углеводороды?
15. Какие углеводороды называются предельными? Приведите примеры предельных углеводородов.
16. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в алканах? Укажите тип гибридизации атомов углерода в предельных углеводородах.
17. Какую геометрическую форму имеет молекула метана? Укажите значение угла между связями в этой молекуле.
18. Назовите первые десять членов гомологического ряда алканов и соответствующие им одновалентные радикалы.
19. Какой тип изомерии существует в ряду алканов? Какие алканы не имеют изомеров?
20. Какой тип реакций характерен для алканов? Почему?
21. Что такое «галогенирование», «нитрование», «сульфирование»
22. Объясните механизм цепной реакции.
23. Какие продукты могут быть получены при окислении метана?
24. Что такое крекинг?
25. Что такое «дегидрирование», «дегидроциклизация», «изомеризация»
26. Какими способами можно получать метан и его гомологи?
27. Что такое циклоалканы и какова их общая формула?
28. Назовите простейшие циклоалканы.
29. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3-бром-2-хлорпентан; б) 3-метил-2,4-дихлорпентан; в) 2,2-диметил-4-нитропентан; г) 2,4-диметил-5-нитрогексан; д) 2,3-диметилпентан-3-сульфо кислота; е) 2,3, 3-триметилгексан - 2-сульфо кислота.
30. Какие монохлорпроизводные могут образовываться при хлорировании 2,2,3-триметилпентана? Напишите уравнения реакций и назовите продукты.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

31. Напишите уравнения реакций сульфирования и нитрования (по Коновалову) 2-метилпропана. Назовите продукты.
32. Напишите уравнения реакций термических превращений гексана, которые происходят: а) при крекинге; б) при дегидрировании; в) при дегидроциклизации; г) при изомеризации.
33. Какие углеводороды называются непредельными?
34. Какие непредельные УВ называются алкенами? Напишите общую формулу гомологического ряда алкенов.
35. Напишите молекулярные формулы и названия первых четырех членов гомологического ряда алкенов.
36. Укажите валентное состояние и тип гибридизации орбиталей атомов углерода, связанных двойной связью в молекулах алкенов.
37. Объясните, почему для алкенов возможна геометрическая изомерия.
38. Какой тип реакций характерен для алкенов? Почему?
39. Какие виды реакций присоединения характерны для алкенов?
40. Сформулируйте правило Марковникова.
41. Какие реакции являются качественными реакциями на алкены? Напишите уравнения этих реакций.
42. Что называется полимеризацией?
43. Какими способами получают алкены: а) в промышленности; б) в лабораторных условиях?
44. Какие продукты можно получать из этилена?
45. Какие соединения называются диеновыми углеводородами?
46. Какие типы реакций характерны для диеновых УВ? Почему?
47. Что такое каучук?
48. Какие виды синтетического каучука Вы знаете?
49. Какие углеводороды называются алкинами? Какова общая формула гомологического ряда алкинов?
50. Напишите молекулярные формулы и названия первых четырех членов гомологического ряда алкинов.
51. Укажите тип гибридизации орбиталей атомов углерода, связанных тройной связью.
52. Какие типы изомерии характерны для алкинов? Возможна ли для алкинов цис-транс-изомерия? Напишите структурные
53. формулы изомеров пентина и назовите их по международной номенклатуре.
54. Какой тип реакций характерен для алкинов?
55. Напишите уравнения реакций присоединения, характерных для пропина.
56. Какие реакции являются качественными реакциями на алкины? Напишите уравнения этих реакций.
57. С помощью каких реакции можно отличить ацетилен от этилена? Напишите уравнения этих реакций.
58. Напишите уравнения реакций получения ацетилена.
59. Напишите уравнения всех возможных реакций получения
60. бутина-2. \_
61. Напишите уравнение реакции получения 3-метилпентина-1 любым способом и напишите для него уравнения реакции: а) с водой (реакция Кучерова); б) с аммиачным раствором оксида серебра (1).
62. Напишите уравнение реакции получения 3-метилбутина-1 из соответствующего диалогеналкана. Напишите для алкина уравнения реакций: а) с избытком бромоводорода HBr; б) с аммиачным раствором хлорида меди (1).
63. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно отличить гексин-1 от гексина-2.
64. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно отличить пентан от пентена-1 и

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

пентина-1.

65. При пропускании смеси этана и ацетиленов через склянку с бромной водой масса содержимого склянки увеличилась на 1,3 г, а при полном сгорании такого же количества смеси углеводородов выделилось 14 л оксида углерода (IV). Каков объем этана в исходной смеси газов (н.у.)?
66. Определите структурную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 88,9%. Известно, что углеводород взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра. Плотность паров углеводорода по воздуху составляет 1,862.
67. Что такое ароматические углеводороды?
68. Какой углеводород является простейшим представителем ароматических углеводородов?
69. Какую структурную формулу бензола предложил Кекуле? Что не могла объяснить эта формула?
70. Каковы современные представления об электронном строении молекулы бензола?
71. Что называется ароматической связью?
72. Что называется бензольным кольцом (ядром)?
73. Какие виды изомерии возможны для аренов?
74. Как составляют название арена по международной номенклатуре?
75. Какие типы реакций: а) возможны для аренов; б) характерны для аренов?
76. Приведите примеры реакций замещения с участием бензола и толуола. Объясните причины различной реакционной способности бензола и толуола в реакциях такого типа.
77. Укажите, какие реагенты используются при: а) нитровании; б) сульфировании; в) алкилировании аренов.
78. Какие заместители являются орто- и пара-ориентантами? Приведите примеры.
79. Какие заместители являются мета-ориентантами? Приведите те примеры.
80. Приведите примеры реакций присоединения с участием бензола и толуола.
81. Назовите реакции толуола: а) типичные и для бензола; б) в которые бензол не вступает.
82. Какие два реагента реагируют и с этиленом, и с бензолом? Назовите продукты реакций.
83. Что такое фенолы? Чем фенолы отличаются от ароматических
84. спиртов по химическому строению?
85. Как классифицируют фенолы?
86. Какие типы изомерии возможны для фенолов?
87. Приведите примеры одно- и двухатомных фенолов.
88. Объясните взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Чем
89. Чем отличаются фенолы от спиртов по свойствам? -
90. В каких реакциях проявляются слабокислотные свойства фенола?
91. Какие реакции характерны для бензольного ядра- в молекуле
92. фенола?
93. Какими способами можно получать фенолы?
94. Что такое углеводы?
95. На какие группы делятся углеводы?
96. Что такое моносахариды?
97. Что такое: а) альдозы; б). кетозы?
98. Как подразделяются моносахариды по числу углеродных ато
99. мов?
100. Какой атом углерода называется асимметрическим?
101. Какие моносахариды относятся к D- ряду?
102. Как перейти от моносахарида D-ряда к моносахариду L-ряда?
103. В каких циклических формах могут существовать Моносахариды?
104. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным)
105. гидроксидом?



Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

106. Что называется таутомерией?
107. Какой атом углерода называется аномерным?
108. Чем отличаются α- и β-аномеры глюкозы?
109. Какие физические свойства имеют моносахариды?
110. Какие реакции характерны для моносахаридов?
111. Что такое олигосахариды?
112. Что такое дисахариды?
113. Что такое восстанавливающие и невосстанавливающие диса-
114. хариды? Приведите примеры.
115. Каковы физические свойства дисахаридов?
116. Что такое полисахариды?
117. В чем отличие амилозы от амилопектина по химическому строению?
118. Каковы химические свойства крахмала?
119. Что такое гликоген и какова его роль в животных организмах?
120. В чем отличие целлюлозы от крахмала?
121. Каковы химические свойства целлюлозы? Почему крахмал и целлюлоза не дают качественную реакцию на многоатомные спирты?
122. Охарактеризуйте применение и биологическую роль крахмала и целлюлозы.

**7.2. Перечень вопросов для 1 рубежной аттестации по дисциплине  
«Органическая химия»**

**Блок 1**

1. Основные положения органической химии.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений. Гомологический ряд. Гомологи.
3. Классификация органических веществ.
4. Типы органических реакций.
5. Алканы. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
6. Циклоалканы.
7. Алкены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
8. Алкадиены.
9. Алкины. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
10. Арены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
11. Спирты.
12. Простые эфиры.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

13. Фенолы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
14. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
15. Применение.

**Блок 2**

1. Напишите структурные формулы всех ацетиленовых углеводородов с молекулярной формулой  $C_7H_{12}$ , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, и назовите их по международной номенклатуре.
2. Напишите структурные формулы всех алкинов, образующих при гидрировании 2,2-диметилгексана.
3. Напишите структурные формулы алкинов с молекулярной формулой  $C_6H_{10}$  и назовите их по международной номенклатуре.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 4-метилпентин-2; б) 2,5-диметилгексин-3; в) 3,4-диметилпентин -1 ; г) 2,2, 5-триметилгексин -3; д) 2,7 - диметил -3-этилоктин-4; е) 3,3-диметилбутин-1. Укажите, какие из этих веществ изомерны между собой.
5. Напишите структурные формулы альдегидов с молекулярной формулой  $C_7H_{14}O$ , содержащих главные цепи из пяти атомов углерода, и назовите их по международной номенклатуре.
6. Напишите уравнения реакций получения следующих спиртов путем гидратации соответствующих алкенов: а) 3,3-диметилбутанол-2; б) 2-метилпентанол-2; в) 3-метилгексанол-2.
7. Какая реакция является качественной реакцией на многоатомные спирты?
8. С помощью каких реакции можно отличить ацетилен от этилена? Напишите уравнения этих реакций.
9. Напишите структурные формулы следующих спиртов: а) 3-этилпентанол-3; б) 2,2,4,4-тетраметилгептанол-1; в) 2-метил-4-этилгексанол-2; г) 3-изопропил-4-метилгексанол-3; д) 2-метилбутандиол-1,4; е) 2,3-диметилпентандиол-2,3; ж) 2-этилгексантириол-1,3,5.
10. Напишите структурные формулы всех алкенов с молекулярной формулой  $C_6H_{12}$  И назовите их по международной номенклатуре.
11. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,2-диметил-4-нитропентан; б) 2,4-диметил-5-нитрогексан.
12. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3-бром-2-хлорпентан; б) 3-метил-2,4-дихлоргептан.
13. Напишите структурные формулы всех алканов состава  $C_7H_{16}$ , главная цепь которых состоит из 5 атомов углерода. Назовите каждое соединение по международной номенклатуре.
14. Напишите структурные формулы всех алканов с молекулярной формулой  $C_6H_{14}$  и назовите их по международной номенклатуре. Укажите изомеры, содержащие третичные атомы углерода
15. Напишите структурные формулы следующих алкенов: а) транс-5-метилгептен-2; б) 2,5-диметилгексен-1; в) 2,3-диметилбутен-2; г) 2,4,4-триметилпентен-2; д) 2-метил-3,6-диэтилоктен-4; е) 3-этилгексен-3. Укажите, какие из этих веществ изомерны между собой.
16. Напишите структурные формулы сложных эфиров, образующихся из: а) уксусной кислоты и пропанола-2; б) уксусной кислоты и пропанола-1; в) муравьиной кислоты  $HCOOH$  и этанола. Назовите сложные эфиры
17. Определите структурную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 88,9%. Известно, что углеводород взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра. Плотность паров углеводорода по воздуху составляет 1,862.
18. Напишите схемы полимеризации изобутилена.
19. Напишите уравнения реакций получения следующих простых эфиров: а) метилэтилового; б) этилпропилового.

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	56-60
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	51-55
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	46-50
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-45
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	36-40
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	31-35
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции	1-30

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Результирующая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

**Примеры тестов для промежуточного контроля**

Для ароматических углеводородов наиболее характерны реакции:

+замещения  
присоединения  
этерификации  
гидролиза

Фенол вступает в реакцию с веществом:

$H_2O$   
+ $Br_2$  (aq)  
 $HCl$   
 $Na_2CO_3$

Реакция этерификации:

$C_2H_5Cl + NaOH \rightarrow$   
+ $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow$   
 $C_2H_2 + HON \rightarrow$   
 $C_2H_2 + H_2 \rightarrow$

Этилен в лаборатории получают:

$C_2H_2 + H_2 \rightarrow$   
 $CH_3Cl + Na \rightarrow$   
+ $C_2H_5OH \rightarrow$   
 $Al_4C_3 + HCl \rightarrow$

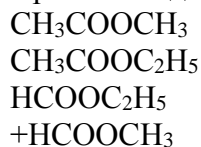
Изомером глюкозы является:

+фруктоза  
рибоза  
крахмал  
целлюлоза

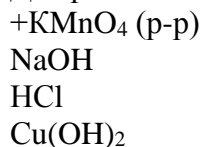
При окислении этилена водным раствором перманганата калия образуется:

уксусная кислота  
этиловый спирт  
+этиленгликоль  
уксусный альдегид

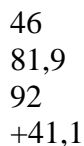
При взаимодействии метанола с муравьиной кислотой образуется:



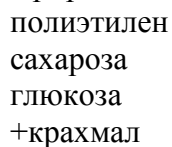
Для распознавания метана и ацетилена следует воспользоваться:



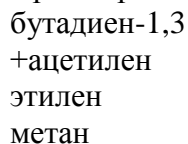
Масса этилового спирта, образовавшаяся при брожении 200 г 80%-ного раствора глюкозы:



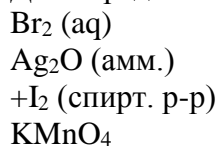
Природным полимером является:



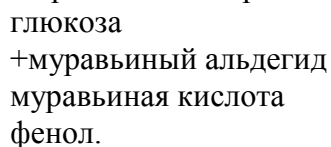
При сварке и резке металлов используют:



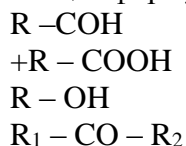
Для определения крахмала в продуктах используют:



Формалин –40% раствор вещества:



Общая формула спиртов:



Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Углеводород  $C_3H_6$  относится к классу:

алканы  
+алкены  
арены  
алкины.

Тип гибридизации атомов С в этилене:

$sp^3$   
+ $sp^2$   
 $sp$   
 $sp^3d^2$

Валентный угол HCH в ацетилене:

$109^\circ 28'$   
 $120^\circ$   
+ $180^\circ$   
 $90^\circ$

Для алкенов наиболее характерны реакции:

+присоединения  
замещения  
этерификации  
дегидрирования.

Вещества 2-метилбутан и 2-метилпропан:

изомеры  
+гомологи.

Бензол может взаимодействовать с веществом:

вода  
бромная вода  
+бром  
гидроксид натрия

Ацетилен в лаборатории получают:

$CH_3COONa + NaOH$   
+ $CaC_2 + H_2O$   
 $Al_4C_3 + H_2O$   
 $CH_3CH_2OH + CuO$

Для осуществления превращений по схеме  $C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3CHO$

необходимо последовательно провести реакции

гидратации, окисления, гидрирования  
окисления, гидратации, гидрирования  
+гидрирования, гидратации, окисления  
гидрирования, окисления, гидратации

Бензол из ацетилена в одну стадию можно получить реакцией

дегидрирования

+тримеризации  
гидрирования  
гидратации

Две  $\pi$ -связи содержатся в молекуле  
этена  
бугана  
бутена  
+этина

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине «Органическая химия»**

1. Основные положения теории химического строения органических соединений.
2. Классификация органических веществ.
3. Типы органических реакций.
4. Алканы. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
5. Гомологический ряд. Гомологи.
6. Циклоалканы.
7. Алкены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
8. Алкадиены. Общая характеристика высокомолекулярных соединений. Строение. Основные структурные понятия. Геометрическая (пространственная) структура.
9. Алкины. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
10. Арены. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
11. Спирты. Изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
12. Простые эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
13. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
14. Карбоновые кислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
15. Сложные эфиры. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение. Применение.
16. Фенолы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Получение.
17. Амины. Аминокислоты. Белки. Свойства. Получение.
18. Жиры. Мыла.
19. Углеводы. Моносахариды. Полисахариды.
20. Брожение (ферментация) моносахаридов.

### **Примерные билеты на итоговый экзамен по дисциплине «Органическая химия»**

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л.Хетагурова»  
Направление **Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**, курс **2**  
Дисциплина Органическая химия , Итоговый экзамен 2019-2020 уч.г.

**БИЛЕТ № 1**

1. Основные положения теории химического строения органических соединений.
2. Какие заместители являются орто- и пара-ориентантами? Приведите примеры.
3. Напишите структурные формулы всех ацетиленовых углеводородов с молекулярной формулой  $C_7H_{12}$ , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, и назовите их по международной номенклатуре.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Н.А.Саламова

Зав. каф. \_\_\_\_\_ В.Т.Абаев

2019-2020 уч. год, 4 семестр, ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л.Хетагурова»  
Направление **Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**, курс **2**  
Дисциплина Органическая химия , Итоговый экзамен 2019-2020 уч.г.

**БИЛЕТ № 2**

1. Гомологический ряд. Гомологи.
2. Какие типы изомерии характерны для алкенов? Напишите структурные формулы изомеров пентена и назовите их по международной номенклатуре
3. Напишите структурные формулы всех алкинов, образующих при гидрировании 2,2-диметилгексана.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Н.А.Саламова

Зав. каф. \_\_\_\_\_ В.Т.Абаев

2019-2020 уч. год, 4 семестр, ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л.Хетагурова»  
Направление **Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**, курс **2**  
Дисциплина Органическая химия , Итоговый экзамен 2019-2020 уч.г.

**БИЛЕТ № 3**

1. Классификация органических веществ.
2. Какие реакции являются качественными реакциями на алкены? Напишите уравнения этих реакций.
3. Напишите структурные формулы алкинов с молекулярной формулой  $C_6H_{10}$  и назовите их по международной номенклатуре.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Н.А.Саламова

Зав. каф. \_\_\_\_\_ В.Т.Абаев

2019-2020 уч. год, 4 семестр, ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН



## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. Изд. 2-е. М.: Высш. шк., 2011. - 206 с.
2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 и 2: учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434233>
3. Боровлев И.В., Органическая химия: термины и основные реакции / Боровлев И.В. - М. : БИНОМ, 2013. - 359 с. - ISBN 978-5-9963-2222-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322220.html>
4. Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04816-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438955>
5. Голубчиков О.А., Органический практикум : учеб. пособие / Голубчиков О.А. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-9616-0486-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961604863.html>
6. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Юрайт, 2012.
7. Дябло О.В., Органическая химия : учебное пособие / Дябло О. В., Гулевская А. В., Пожарский А. Ф., Филатова Е. А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - ISBN 978-5-9275-2391-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927523917.html>
8. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02896-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437747>
9. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1- 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949>
10. Реутов О.А., Органическая химия. В 4 ч. Ч. 1 - 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : БИНОМ, 2012. - ISBN 978-5-9963-0808-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308088.html>
11. Смит В.А., Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 753 с. - ISBN 978-5-9963-2369-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323692.html>

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

12. Травень В.Ф., Практикум по органической химии : учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. - М. : БИНОМ, 2014. - 595 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2428-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324286.html>
13. Травень В.Ф., Органическая химия. Т. I-III / Травень В.Ф. - М. : БИНОМ, 2013. - 368 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2109-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321094.html>
14. Юровская М.А., Основы органической химии / М.А. Юровская, А.В. Куркин. - М. : БИНОМ, 2015. - 239 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2629-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326297.html>

**б) дополнительная литература**

15. Ингольд К. Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973.
16. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. М: Химия. 1979. 520 с.
17. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа. 1990, 751с.
18. Vollhardt K. P. C., Schore N. E. Organic chemistry: structure and function, 3rd ed. W.H. Freeman: New York, 1999.
19. Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс органической химии. Кн.1, 2. М.: Химия, 1981.
20. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Ч. 1-4. М.: Изд-во МГУ, 2004.
21. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс. М.: Химия, 2000.
22. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории. М.: Мир, 1999.
23. Органикум: Практикум по органической химии / Г. Беккер, В. Бергер и др. Т. 1, 2. М.: Мир, 1992.
24. Пентин Ю. А., Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2006.
25. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М: Химия. 1974. Т. 1, 2.
26. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир. 1974, 1132 с.
27. Джилкрист Т.Л. Химия гетероциклических соединений. М.: Мир, 1996.
28. Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М. Теория строения молекул. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.
29. Потапов В.М. Стереохимия. М.: Химия, 1988.
30. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1981. Т. I и 2.
31. Марч Дж. Органическая химия. Т. 1-4. М.: Мир, 1987.
32. Гамметт Л. Основы физической органической химии. М.: Мир, 1972.
33. Фиалков Ю. Я. Растворитель как средство управления химическим процессом. — Л.: Химия, 1990.
34. Преч Э., Бюльманн, Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. М.: Мир, 2006.
35. Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. Москва: Мир, 1984.
36. Теренин В.И. и др. // Под ред. акад. Зефинова Н.С.- Практикум по органической химии. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
37. А.Э.Щербина, Л.Г.Матусевич, И.В.Сенько. Органическая химия. Задачи и упражнения. //Учебное пособие. - М.: Новое знание. – 2009. – 300 с.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

38. А.Л.Курц и др. Задачи по органической химии с решениями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 263 с.
39. Корольков Д.В., Скоробогатов А.Г. Основы теоретической химии. - М.: Академия, 2011. - 346с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн (biblioclub.ru) доступна с любого компьютера после регистрации читателя с компьютера подключенного к сети СОГУ.
2. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU (www.elibrary.ru) доступна с любого компьютера после регистрации читателя с компьютера подключенного к сети СОГУ.
3. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
4. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View (eastview.com) доступ-на с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
5. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)
6. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
7. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: (springerlink.com)
8. ЭБС Юрайт (<https://biblio-online.ru>) Вэлек-тронной библиотеке представлены книги по всем отраслям науки.

**Реестр лицензированного программного обеспечения**

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)
	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
	Office Standard 2010	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)
	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019г
	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019г) с ЗАО «Анти-Плагат»
	Офисная система Libre Office	Лицензия GNU/GPL свободное программное обеспечение (бессрочно)
	планы	№5581, от 09.01.2019г. (09.01.2019г. до 08.01.2020г.) ООО ЛММИС

Рекомендуемые интернет-адреса по дисциплине «Органической химия»:

- 1.Электронная библиотека учебных материалов по химии химического факультета МГУ:  
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>

2. Интернет-портал фундаментального химического образования России: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
3. Химический интернет-портал: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru)
4. Научно-популярный портал: [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru)

**г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.**

### **Тема 1. Методы исследования органических соединений**

Цели. Уметь:

1. Экспериментально наносить пробу исследуемого вещества (пробы веществ) на хроматографическую пластинку и проводить процесс разделения способом восходящей хроматографии.
2. Осуществлять тонкослойную хроматографию для оценки степени чистоты исследуемого вещества.
3. Вычислять значение  $R_f$  для исследуемого вещества на тонкослойной хроматограмме.
4. Идентифицировать исследуемое вещество на тонкослойной хроматограмме, используя вещества-«свидетели», рассчитывать значения  $R_s$ .
5. Вычислять по представленным хроматограммам, полученными методами ВЭЖХ или ГЖХ, относительные времена удерживания основных пиков анализируемой смеси, используя известное время удерживания внутреннего стандарта.

Знать:

Содержание. Физико-химические основы хроматографического разделения органических соединений, типы сорбентов и подвижных фаз. Виды хроматографического анализа (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ).

Тонкослойная хроматография, экспериментальные приемы (правила нанесения проб, восходящая и нисходящая хроматография, проявление хроматограмм, расчет  $R_f$  и  $R_s$ ).

ГЖХ и ВЭЖХ, считывание информации по представленным хроматограммам: время удерживания пиков, идентификация путем сравнения с веществами-«свидетелями».

### **Тема 2. Спектральные методы.**

Цели. Уметь:

1. Соотносить структуру анализируемых соединений с положением и интенсивностью полос поглощения в электронных спектрах.
2. Определять максимум полос поглощения и вычислять молярные коэффициенты экстинкции.
3. Проводить функционально-групповой анализ по представленным ИК-спектрам с использованием справочных табличных данных по характеристическим групповым частотам.
4. Соотносить сигналы протонов в представленных ПМР-спектрах со структурой несложных органических соединений.
5. Вычислять по представленному масс-спектру органического соединения его молекулярную формулу на основе изотопных пиков молекулярного иона.

Знать:

Содержание. Электронная спектроскопия (УФ- и видимая область): типы электронных переходов; основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины.

Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты. Функционально-групповой анализ.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР): химический сдвиг, спин-спиновое расщепление.

Масс-спектрометрия: виды ионов (молекулярные, осколочные, перегруппировочные). Изотопный состав. Установление молекулярной формулы. Основные типы фрагментации. Масс-спектральные серии ионов важнейших классов органических соединений.

**Тема 3. Важнейшие классы гомофункциональных органических соединений**

Общие цели для всех тем этого раздела. Уметь:

1. Составлять в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК и радикально-функциональной номенклатуры названия типичных представителей каждого класса по их структурной формуле и, наоборот, по названию приводить структурную формулу.
2. Изображать графически электронное влияние функциональной группы, определяющей принадлежность органических соединений к классу, на распределение электронной плотности в статическом состоянии молекул и указывать положение в молекуле возникающих вследствие этого потенциальных реакционных (электрофильных или нуклеофильных) центров.
3. Применять факторы устойчивости для оценки относительной стабильности промежуточных частиц - свободных радикалов, карбокатионов и карбанионов - во взаимосвязи с их строением.
4. Представлять общие схемы электронных механизмов реакций электрофильного присоединения по кратным связям ( $A_E$ ) и замещения в ароматической системе ( $S_E$ ), нуклеофильного замещения у  $sp^3$ -гибридизованного атома углерода ( $S_N$ ) и присоединения к  $sp^2$ -гибридизованному атому углерода ( $A_N$ ).
5. Выполнять экспериментально важнейшие качественные реакции, характерные для соответствующих функциональных групп.
6. Осуществлять идентификацию органических соединений определенных классов по их спектральным характеристикам.

Знать:

Общее содержание для всех тем этого раздела. Номенклатура, присущие виды изомерии. Способы получения. Электронное строение функциональной группы и её влияние на распределение электронной плотности в молекуле. Типичные химические свойства, механизм реакций. Спектральные характеристики.

**Тема 4 Насыщенные и ненасыщенные алифатические и циклические углеводороды.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Представлять уравнения реакций галогенирования, нитрования алканов и циклоалканов с описанием их электронного механизма.
2. Изображать конформационное строение цикlopentана и циклогексана с обозначением аксиальных и экваториальных связей в конформации кресла циклогексана.
3. Применять правило Марковникова для реакций электрофильного присоединения к кратным связям.
4. Приводить уравнения реакций присоединения галогенов, гидратации и гидрогалогенирования алкенов и алкинов с описанием их электронного механизма.
5. Приводить специфичные для сопряженных диенов продукты реакций электрофильного присоединения и циклоприсоединения.
6. Приводить схемы реакций полимеризации виниловых и диеновых мономеров.
7. Экспериментально проводить качественные реакции с бромной водой и перманганатом калия для доказательства ненасыщенности соединения с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Алканы. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование.

Циклоалканы. Малые циклы. Реакции, галогенирования, гидрогалогенирования циклопропана.

Нормальные циклы. Конформации циклогексана и цикlopentана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации кресла циклогексана. Реакции радикального замещения в ряду циклогексана и цикlopentана.

Алкены. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация.

Сопряженные диены. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Реакции циклоприсоединения (диеновый синтез).

Полимеризация виниловых и диеновых соединений. Полиэтилен, полипро-пилен, поливинилхлорид.

Алкины. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация).

### **Тема 5. Ароматические углеводороды.**

Специфические цели этой темы этой темы. Уметь:

1. Устанавливать наличие ароматичности, используя критерии ароматичности.
2. Определять влияние ориентантов I и II рода на направление реакций электрофильного замещения.
3. Представлять уравнения реакций галогенирования, алкилирования, ацилирования, сульфирования, нитрования мооядерных и конденсированных аренов с описанием их электронного механизма.

Знать:

Содержание. Арены. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.

Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование).

### **Тема 6. Галогенопроизводные углеводородов.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Оценивать полярность и поляризуемость связей углерод-галоген, используя справочные данные по длине, энергии связей и электроотрицательности галогенов.
2. Приводить уравнения реакций превращения галогенопроизводных в другие классы соединений (спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитропроизводные) с описанием их электронного механизма.
3. Показать действие правила Зайцева в реакциях элиминирования.

Знать:

Содержание. Галогеноалканы. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитропроизводные.

Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева.

### **Тема 7. Спирты, фенолы и их тиоаналоги.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Приводить уравнения реакций, подтверждающих наличие у спиртов и тиолов кислотных и основных свойств и у фенолов - кислотных свойств.
2. Выделять в молекулах спиртов нуклеофильные и электрофильные реакционные центры и приводить уравнения реакций с их участием: получения простых и сложных эфиров. Галогенопроизводных и дегидратации.
3. Проводить идентификацию первичных, вторичных и третичных спиртов с помощью пробы Лукаса с объяснением визуально наблюдаемых результатов.
4. Проводить экспериментально обнаружение многоатомных спиртов по реакции образования хелатного соединения с объяснением визуально наблюдаемого результата.
5. Применять действие электронных эффектов гидроксильной группы в фенолах для определения местоположения электрофильной атаки в ароматическом кольце.
6. Приводить уравнения реакций галогенирования, сульфирования, нитрования, алкилирования, ацилирования фенолов и нафтолов с описанием их электронного механизма.
7. Прогнозировать образующиеся продукты окисления спиртов, тиолов и фенолов в зависимости от строения соединений, условий реакции и применяемых реагентов.
8. Проводить экспериментально обнаружение фенолов с помощью реакции с хлоридом железа(III) с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Спирты. Кислотные свойства: образование алколюлятов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи.

Нуклеофильные свойства: получение простых эфиров и сложных эфиров с неорганическими и карбоновыми кислотами.

Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенопроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация).

Отношение первичных, вторичных и третичных спиртов к окислению. Окисление виц-диолюв.

Тиолы, кислотные свойства, Алкилирование и ацилирование тиолув.

Фенолы. Кислотные свойства: образование фенолятов.

Нуклеофильные свойства: получение простых и сложных эфиров фенолув.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолув и нафтолув: галогенирование, сульфирование, нитрование, С-алкилирование, С-ацилирование.

Окисление фенолув и нафтолув.

### **Тема 8. Простые эфиры и их тиоаналоги.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Приводить уравнения реакций образования простыми эфирами оксониевых солей и расщепления простых эфиров.
2. Прогнозировать продукты, образующиеся в результате окисления простых эфиров и сульфидов в зависимости от условий реакции и применяемых реагентов.

Знать:

Содержание. Простые эфиры. Основные свойства: образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами.

Окисление. Представление об органических пероксидах и гидропероксидах.

Сульфиды, образование сульфониевых солей. Мягкое и жесткое окисление (сульфоны, сульфоксиды, сульфоновые кислоты).



### **Тема 9. Альдегиды и кетоны.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Приводить уравнения реакций получения полуацеталей и ацеталей; иминов, оксимов, гидразонов; присоединения Mg-органических соединений.
2. Приводить уравнения реакций альдольной и кротоновой конденсаций.
3. Экспериментально проводить качественные реакции присоединения к альдегидам гидросульфита натрия, окисления комплексными соединениями серебра и меди (II) и галоформного расщепления кетонов (иодоформная проба) с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Альдегиды и кетоны.

Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами: образование полуацеталей и ацеталей, роль кислотного катализа.

Реакции с серасодержащими нуклеофилами: присоединение гидросульфита натрия.

Реакции с азотсодержащими нуклеофилами: Образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов.

Реакции с углеродсодержащими нуклеофилами: присоединение магнийорганических соединений и циановодорода. Реакции с участием СН-кислотного центра: конденсации альдольного и кротонового типа.

Галоформное расщепление; иодоформная проба.

Окисление альдегидов комплексными соединениями серебра и меди(II). Окисление кетонов пероксисоединениями. Восстановление гидридами и комплексными гидридами металлов.

### **Тема 10. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Использовать справочные данные по значениям  $pK_a$  для карбоновых кислот и подтверждать кислотные свойства с помощью соответствующих реакций.
2. Приводить уравнения реакций получения из карбоновых кислот сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов с описанием их электронного механизма.
3. Использовать электронные эффекты и факторы стабильности заряженных частиц для сравнительной оценки активности функциональных производных карбоновых кислот в реакциях ацилирования.
4. Экспериментально проводить гидроксамовую пробу с функциональными производными карбоновых кислот с объяснением визуально наблюдаемого результата.
5. Экспериментально проводить реакцию декарбоксилирования щавелевой кислоты с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Карбоновые кислоты. Кислотные свойства: образование солей.

Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов.

Декарбоксилирование.

Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях нуклеофильного замещения (ацилирования). Роль кислотного и основного катализа.

Ангидриды и галогенангидриды.

Сложные эфиры. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.



Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Амиды карбоновых кислот. Кислотно-основные свойства амидов. Кислотный и щелочной гидролиз. Расщепление амидов галогенами в щелочной среде и азотистой кислотой. Дегидратация в нитрилы.

Нитрилы, гидролиз, восстановление, гидразиды.

Гидроксамовые кислоты, комплексообразование с ионами металлов.

**Тема 11. Амины, diaзосоединения.**

Специфические цели этой темы. Уметь:

1. Приводить уравнения реакций образования солей, алкилирования и ацилирования аминов с описанием их электронных механизмов.
2. Использовать реакцию взаимодействия аминов с азотистой кислотой как способ отдельной идентификации первичных, вторичных и третичных аминов.
3. Оценивать электронное влияние аминогруппы на скорость и местоположение замещения в ароматическом ядре с приведением примеров реакций галогенирования, сульфирования, нитрования.
4. Проводить экспериментально реакцию бромирования анилина с объяснением визуально наблюдаемого результата и причины использования этой реакции в количественном анализе ароматических аминов.
5. Представить пути синтеза спиртов, простых эфиров, цианидов, галогенопроизводных из солей диазония.
6. Показать использование реакций азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов.
7. На примере азокрасителя метилового оранжевого показать проявление им индикаторных свойств в средах с различным значением pH с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Амины. Кислотно-основные свойства: образование солей.

Нуклеофильные свойства: алкилирование, четвертичные аммониевые соли. Реакции аминов с ацилирующими реагентами. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.

Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца: галогенирование, сульфирование, нитрование.

Диазо- и азосоединения. Реакция диазотирования. Ковалентно- и ионно-построенные diaзосоединения.

Реакции солей диазония с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу.

Реакции солей диазония без выделения азота: азосочетание.

Использование реакций азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов.

Азокрасители, их индикаторные свойства.

**Тема 12. Важнейшие классы гетерофункциональных органических соединений**  
**Гидроксикислоты.**

Цели. Уметь:

1. Привести уравнения реакций образования лактонов и лактидов с объяснением специфичности этих реакций по отношению к исходным гидроксикислотам.
2. Привести уравнение реакции элиминирования с объяснением специфичности этой реакции по отношению к исходной гидроксикислоте.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

3. Привести реакции, протекающие с применяемыми в медицине производными салициловой кислоты (фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота) и ведущие к их расщеплению и появлению примесей, что косвенно снижает качество лекарственного средства.
4. Проводить экспериментально реакцию декарбоксилирования салициловой кислоты с объяснением визуально наблюдаемого результата.
5. Проводить специфическую реакцию  $\alpha$ -гидроксикислот с концентрированной серной кислотой с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Гидроксикислоты. Химические свойства как гетеро-функциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -гидроксикислот алифатического ряда. Лактоны, лактиды, их отношение к гидролизу.

Фенолокислоты. Салициловая кислота, получение и химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, *n*-аминосалициловая кислота (ПАСК).

**Тема 13 Оксокарбоновые кислоты.**

Цели. Уметь:

1. Привести равновесные таутомерные формы  $\beta$ -оксокислот с обоснованием причин их появления.
2. Предложить пути синтеза карбоновых кислот и кетонов на базе ацетоуксусного эфира.
3. Проводить (экспериментально) с ацетоуксусным эфиром реакции с хлоридом железа (III) и бромной водой, доказывающие наличие кетонной и енольной форм.

Знать:

Содержание. Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кетоенольная таутомерия  $\beta$ -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной). Синтезы карбоновых кислот и кетонов на базе ацетоуксусного эфира.

**Тема 14. Аминокислоты.**

Цели. Уметь:

1. Привести уравнения реакций образования дикетопиперазинов и лактамов с объяснением специфичности этих реакций по отношению к исходным аминокислотам.
2. Обосновать наличие амфотерных свойств у  $\alpha$ -аминокислот и подтвердить это с помощью соответствующих реакций.
3. Проводить качественные реакции на  $\alpha$ -аминокислоты с образованием комплексных солей меди (II), с нингидрином и биуретовую реакцию с объяснением их химической основы и визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот алифатического ряда. Лактамы, дикетопиперазины.

$\alpha$ -Аминокислоты. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот.

Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура.

Ароматические аминокислоты. *n*-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаионамид.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Сульфаниловая кислота. Сульфаниламид (стрептоцид). Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.

### **Тема 15. Углеводы**

Цели. Уметь:

1. Определять принадлежность моносахаридов по их проекционным формулам к D- или L-стереохимическому ряду
2. Представлять структуру пентоз и гексоз в циклической пиранозной и фуранозной формах в виде α- и β-аномеров.
3. Приводить схему таутомерных превращений моносахаридов с объяснением типов таутомерии и причин их возникновения.
4. Приводить уравнения реакций получения простых и сложных эфиров моносахаридов и их О-гликозидов.
5. Представлять возможные виды связывания моносахаридных остатков в ди- и полисахариды и характеризовать их отношение к гидролизу.
6. Проводить экспериментально качественные реакции открытия и количественного определения моносахаридов в растворах и биожидкостях (пробу с реактивом Толленса, пробу Троммера) с объяснением химической основы реакции и визуально наблюдаемого результата.
7. Проводить экспериментально качественную реакцию на крахмал с объяснением причины её использования в аналитических целях.

Знать:

Содержание. Моносахариды. Классификация. D- и L-Стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, α- и β-аномеры. Конформации важнейших D-гексопираноз. Образование простых и сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства, образование О-гликозидов. Олигосахариды, принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия. Гидролиз и метанолиз. Полисахариды, принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстраны, инулин, пектиновые вещества.

### **Тема 16. Гетероциклические соединения**

Цели. Уметь:

1. Определять наличие ароматичности у гетероциклов, используя критерии ароматичности.
2. Изображать графически электронное строение атома азота в пятичленных ненасыщенных, шестичленных ненасыщенных и конденсированных гетероциклах.
3. Определять кислотные и основные центры в ненасыщенных и насыщенных гетероциклах и приводить уравнения соответствующих реакций с их участием.
4. Приводить уравнения реакций электрофильного замещения для ненасыщенных пятичленных гетероциклов и реакций нуклеофильного замещения - для ненасыщенных шестичленных гетероциклов с объяснением причин различия в реакционной способности этих гетероциклов.
5. Приводить схемы таутомерного равновесия при наличии кето-енольной и/или лактим-лактамной таутомерии для соответствующих гетероциклических соединений.
6. Объяснять химическую основу действия кофермента NAD<sup>+</sup> как окислительно-восстановительного процесса с участием алкилпиридиниевого иона.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

7. Приводить строение пуриновых и пиримидиновых нуклеозидов и нуклеотидов и принцип построения первичной структуры нуклеиновых кислот.
8. Проводить экспериментально качественную пробу с получением кристаллического пикрата пиридина с написанием схемы реакции взаимодействия пиридина с пикриновой кислотой.
9. Проводить экспериментально общие реакции на алкалоиды с объяснением визуально наблюдаемого результата.

Знать:

Содержание. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматические свойства. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксирование). Лактим-лактазная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиновый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия конфермента НАД<sup>+</sup>. Урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактазная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота, лактим-лактазная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактазная таутомерия. Кислотные свойства мочевиной кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теофиллин, теобромин. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Общие реакции с пикриновой кислотой, с раствором танина, с иодом и иодидом калия.

### **Тема 17. Изопrenoиды**

Цели. Уметь:

1. Использовать изопреновое правило для выделения в структуре важнейших представителей терпеноидов и стероидов «изопреновые» звенья.
2. Классифицировать терпеноидные соединения на моно-, ди-, три- и тетратерпеноиды с учетом числа изопреновых звеньев и приводить примеры соответствующих соединений.
3. Приводить структурные формулы ненасыщенных алициклических терпенов с сопряженной цепью, играющих важную биологическую роль (ретиноиды, каротиноиды).
4. Приводить структурные формулы родоначальных структур: эстрана, андростана, прегнана, холана, холестерана и важнейших представителей соответствующих групп стероидов: стероидов, желчных кислот, андрогенных и эстрогенных веществ, кортикостероидов.
5. Приводить общий принцип строения сердечных гликозидов.

Знать:

Содержание. Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические (α-пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды), β-каротин (провитамин А). Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Стерины: холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Эстрогенные вещества: эстрон, эстрадиол, эстриол. Кортикостероиды: гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликоидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.

Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.

**Тема 18. Омыляемые липиды**

Цели. Уметь:

1. Приводить строение насыщенных и ненасыщенных высших жирных кислот, входящих в состав жиров и масел.
2. Соотносить консистенцию жиров и масел с качественным составом высших жирных кислот.
3. Использовать для характеристики жиров и масел такие показатели, как иодное число, число омыления, кислотное число с объяснением химической основы их экспериментального определения.
4. Приводить общий принцип строения восков и твинов.
5. Описывать общий принцип строения фосфолипидов (фосфатидилколарины, фосфатидилсерины, фосфатидилхолины).

Знать:

Содержание. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число).

Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины.

Фосфатидная кислота. Фосфолипиды.

**Тема 19. Синтез, выделение, очистка и идентификация органических соединений**

Цели. Уметь:

1. Владеть техникой лабораторного эксперимента по определению температуры плавления, температуры кипения органических веществ, проведению разных видов перегонки (простой, с водяным паром, фракционной, в вакууме), кристаллизации, фильтрования.
2. Проводить синтез по предлагаемой методике с предварительным планированием последовательности предстоящих экспериментальных операций, подбору соответствующей химической посуды, ознакомлением со справочным материалом по свойствам исходных, промежуточных и конечных продуктов синтеза.
3. Использовать качественные реакции и методы хроматографической и спектральной идентификации и определения степени чистоты синтезированных соединений.
4. Оформлять полученные результаты в виде таблиц, графиков, рисунков.
5. Изучать по доступным источникам литературный материал по теме синтеза и представлять реферат с оформлением списка использованной литературы в соответствии с библиографическими правилами.

**10. Материально-техническое оснащение дисциплины:**

Лаборатория органической химии оснащена стандартным комплектом специальной химической посуды, набором необходимых химических реактивов, и следующим оборудованием:

- Проекционное мультимедийное оборудование (Мультимедийный проектор BenQ MX816ST, с потолочным креплением и наб. кабелей – 1 шт.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

- Компьютер Core 2 duo E4400/1Gb RAM/160Gb HDD,
- монитор Benq TFT 17"FP71G+/клавиат – 1 шт.

Специальное оборудование:

- Мешалка магнитная с подогревом IKARST – 3 шт.
- Рефрактометр ИРФ 454Б2М с подсветкой – 1 шт.
- Испаритель ротационный Hei-Varvalues G3 – 1 шт.
- Термостат охлаждающий HUBER Ministat – 1 шт.
- Весы аналитические WA-32 – 2 шт.

## 9. Лист обновления/актуализации

*(Если программа была обновлена, то следует добавить следующее (выбрать нужный вариант))*

**Программа обновлена.**

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
наименование кафедры  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Программа одобрена на заседании совета \_\_\_\_\_  
факультета от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

**или**

Программа **актуализирована.**

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры

---

Протокол заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.