

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора М.Х.Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Органический синтез

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)**

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Биология; Химия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная /очно-заочная/ заочная

Год начала подготовки –2025

Карачаевск, 2025

Составитель: *к.х.н., доц. Оразова Н.А.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология; химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2025-2026 учебный год,
Протокол № 7 от 25.04.2025 г

Содержание

1. Наименование дисциплины «Органический синтез».....	4
Для достижения цели ставятся задачи:.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (академических часах).....	6
5.2. Тематика лабораторных занятий.....	14
5.3. Примерная тематика курсовых работ	14
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	15
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.....	15
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	16
7.3.1. Примерные вопросы для текущего контроля знаний	16
Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:	16
7.3.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет).....	17
Вопросы к зачету (9 семестр)	17
Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Органический синтез»:	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	18
8.1. Основная литература:	18
8.1. Дополнительная литература:	19
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	19
9.1. Общесистемные требования	19
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	20
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
11. Лист регистрации изменений.....	22

1. Наименование дисциплины «Органический синтез»

Целью изучения дисциплины является освоение системы знаний о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах органической химии и органического синтеза, принципов выбора оптимального пути синтеза органического вещества, развитие навыков самостоятельной работы с органическими веществами, лабораторным оборудованием, овладение методами выделения, очистки, химической и физико-химической идентификации органических соединений.

Для достижения цели ставятся задачи:

1. Сформировать у студентов основные понятия курса: понятия теории химического строения, электронного строения, понятия взаимного влияния атомов в молекулах, понятия о механизмах химических реакций, стереохимические понятия, понятия химии высокомолекулярных соединений;
2. Обеспечить понимание закономерностей изменения свойств веществ при изменении строения;
3. Сформировать представления о способах синтеза целевой структуры, выборе наиболее подходящих синтетических методов и об экспериментальных условиях их реализации;
4. Овладение основными методами, химическими исследований и решение учебных задач; сформировать у студентов основные навыки и умения работы в лаборатории органической химии и проведения экспериментов с органическими веществами (в рамках лабораторного практикума);
5. Ознакомить студентов с основными типами химических реакций органической химии, сформировать представления о важнейших типах превращений органических соединений;
6. Обеспечить у студентов уровень знаний о свойствах и реакционной способности органических веществ, необходимый для ведения преподавательской деятельности в общеобразовательной школе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ПК-1,

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) "Органический синтез" входит в состав вариативной части учебного плана Б1. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии, биологии в объёме программы средней школы.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Объём и содержание дисциплины «Органический синтез» должны служить основой для дальнейшего изучения студентами других химических дисциплин (прикладной химии, методики обучения химии), чётко коррелировать со смежными дисциплинами путем установления межпредметных связей, способствовать усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности химических наук.	

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий)* (всего)			
Аудиторная работа (всего):	24	20	4
в том числе:			
лекции			
семинары, практические занятия	24	20	4
практикумы			
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа:			
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:			
Курсовая работа			
Консультация перед экзаменом			
Контрольная работа			
Контроль в период сессии			4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48	52	64
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет /экзамен)	Зачет		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (академических часов)

Очная форма обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Всего 144	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.	
	5/9	Раздел 1. Теоретические основы органической химии	72		8		18
1.	5/9	Тема: Введение в органический синтез: классификация органических соединений; типы химической связи, Цели и тенденции развития органического синтеза, Его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Методы синтеза. Краткий исторический очерк развития органической химии.			2		6
2.	5/9	Проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; Образование и стабильность промежуточных частиц Значение теории строения для развития органического синтеза. Качественный элементный анализ органических соединений			2		4
3.	5/9	Классификация реакций в органической химии.			2		4

4.	5/9	<p>Основные принципы планирования органического синтеза. Введение функциональных групп и их взаимные превращения. Природа ковалентной связи, σ и π-связи; sp^2, sp^3, sp-гибридизация. Виды расщепления ковалентной связи: гомолитическое и гетеролитическое. Представления о методах установления строения органических соединений, физические методы исследования в органической химии</p> <p>соединений, физические методы исследования в органической химии.</p> <p>соединений,</p> <p>физические методы</p> <p>исследования в органической химии.</p>			2		4
		<p>Раздел 2. Методы выделения и очистки органических соединений. Идентификация органических соединений</p> <p>и очистки органических соединений</p>	18		6		12
5.	5/9	<p>Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки. Перегонка при атмосферном давлении Перегонка с водяным паром Перегонка в вакууме</p>			2		4
6.	5/9	<p>Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и органических растворителей. Возгонка.</p>			2		4

		Хроматография: адсорбционная, распределительная, хроматографи на бумаге, ионообменная хроматография					
7.	5/9	Идентификация органических соединений. Физические методы исследования. Определение физических констант. Определение температуры кипения и температуры плавления. Определение показателя преломления и плотности веществ. Качественные реакции на функциональные группы: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, фенолы, галогенпроизводные, сложные эфиры, амины			2		4
		Раздел 3. Основные реакции в органическом синтезе. в органическом синтезе реакции в органическом синтезе	32		10		22
8.	5/9	Классификация реакций органических соединений по направлению и по механизму			2		4
9.	5/9	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Механизм мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения			2		4
10.	5/9	Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Характеристика заместителей I- и II-рода. Влияние их на реакцию S_E			2		4
11.	5/9	Реакции нуклеофильного и электрофильного присоединения			2		6
12.	5/9	Реакции окисления. Реакции восстановления			2		4
		Всего			24		48

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемко- сть (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			Всего 144	Лек.	Пр.	Лаб.	
	5/9	Раздел 1. Теоретические основы органической химии	72		8		18
13.	5/9	Тема: Введение в органический синтез: классифика- классификация органических соединений; типы химической связи, Цели и тенденции развития органи- Органического синтеза, Его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Методы синтеза. Краткий исторический очерк развития органической химии.			2		6
14.	5/9	Проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; Образование и стабильность промежуточных частиц Значение теории строения для развития органического синтеза. Качественный элементный анализ органических соединений			2		4
15.	5/9	Классификация реакций в органической химии.			2		4
16.	5/9	Основные принципы планирования органического синтеза. Введение функциональных групп и их взаимные превращения. Природа ковалентной связи, σ и π -связи; sp^2 , sp^3 , sp -гибридизация. Виды расщепления ковалентной			2		4

		<p>связи: гомолитическое и гетеролитическое.</p> <p>Представления о методах установления строения органических соединений, физические методы исследования в органической химии</p> <p>соединений, физические методы исследования в органической химии.</p> <p>соединений,</p> <p>физические методы</p> <p>исследования в органической химии.</p>					
		<p>Раздел 2. Методы выделения и очистки органических соединений. Идентификация органических соединений</p> <p>и очистки органических соединений</p>	18		2		16
17.	5/9	<p>Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки.</p> <p>Перегонка при атмосферном давлении</p> <p>Перегонка с водяным паром</p> <p>Перегонка в вакууме</p>					6
18.	5/9	<p>Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и органических растворителей. Возгонка.</p> <p>Хроматография: адсорбционная, распределительная, хроматографии на бумаге, ионообменная хроматография</p>			2		4
19.	5/9	<p>Идентификация органических соединений. Физические</p>					6

		методы исследования Определение физических констант. Определение температуры кипения и температуры плавления. Определение показателя преломления и плотности веществ. Качественные реакции на функциональные группы: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, фенолы, галогенпроизводные, сложные эфиры, амины					
		Раздел 3. Основные реакции в органическом синтезе. в органическом синтезе реакции в органическом синтезе	32		10		22
20.	5/9	Классификация реакций органических соединений по направлению и по механизму			2		4
21.	5/9	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Механизм мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения			2		4
22.	5/9	Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Характеристика заместителей I- и II-рода. Влияние их на реакцию S_E			2		4
23.	5/9	Реакции нуклеофильного и электрофильного присоединения			2		6
24.	5/9	Реакции окисления. Реакции восстановления			2		4
		Всего			20		52

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	
			Всего	Аудиторные уч. занятия	Сам.

			144	Лек.	Пр.	Лаб.	работа
	5/9	Раздел 1. Теоретические основы органической химии	26			2	24
1.	5/9	Тема: Введение в органический синтез: классификация органических соединений; типы химической связи, Цели и тенденции развития органи- Органического синтеза, Его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Методы синтеза. Краткий исторический очерк развития органической химии. классифика-					6
2.	5/9	Проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; Образование и стабильность промежуточных частиц Значение теории строения для развития органического синтеза. Качественный элементный анализ органических соединений					6
3.	5/9	Классификация реакций в органической химии.				2	6
4.	5/9	Основные принципы планирования органического синтеза. Введение функциональных групп и их взаимные превращения. Природа ковалентной связи, σ и π -связи; sp^2 , sp^3 , sp -гибридизация. Виды расщепления ковалентной связи: гомолитическое и гетеролитическое. Представления о методах установления строения органических соединений, физические методы					6

		исследования в органической химии соединений, физические методы исследования в органической химии. соединений, физические методы исследования в органической химии.					
		Раздел 2. Методы выделения и очистки органических соединений. Идентификация органических соединений и очистки органических соединений	24			2	22
5.	5/9	Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки. Перегонка при атмосферном давлении Перегонка с водяным паром Перегонка в вакууме				2	6
6.	5/9	Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и органических растворителей. Возгонка. Хроматография: адсорбционная, распределительная, хроматографии на бумаге, ионообменная хроматография					6
7.	5/9	Идентификация органических соединений. Физические методы исследования Определение физических констант. Определение температуры кипения и температуры плавления. Определение показателя преломления и плотности веществ. Качественные реакции на					6

		функциональные группы: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, фенолы, галогенпроизводные, сложные эфиры, амины					
		Раздел 3. Основные реакции в органическом синтезе. в органическом синтезе реакции в органическом синтезе	24				22+2 контр
8.	5/9	Классификация реакций органических соединений по направлению и по механизму					6
9.	5/9	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Механизм мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения					4
10.	5/9	Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Характеристика заместителей I- и II-рода. Влияние их на реакцию S _E					4
11.	5/9	Реакции нуклеофильного и электрофильного присоединения					4
12.	5/9	Реакции окисления. Реакции восстановления					4 +2
		Всего			4		64 + 4 контр

5.2. Тематика лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе практических (семинарских) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные

технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (истории химии).	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (истории химии).	ПК-1.1. В целом знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (истории химии).	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (истории химии).
	ПК-1.2. Умеет в полном объеме осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2. Умеет осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2. В целом умеет осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод бально-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Примерные вопросы для текущего контроля знаний

1. Механизмы химических реакций
2. Понятие о современных методах установления строения органических веществ путем совокупности химических превращений (элементный функциональный анализ, получение производных, деструкция и синтез) и физико-химических методов (УФ-, ИК-, ПМР- и масс- спектроскопии).
3. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Сравнение алкил-, винил- и арилгалогенидов в реакции замещения галогена на гидроксил.
4. Аллиловый спирт. Простые эфиры. Изомерия. Образование оксониевых соединений. Циклические эфиры - окись этилена и диоксан, сравнение их свойств. Идентификация спиртов и эфиров по ИК-спектрам.
5. Конденсация фенолов с альдегидами, роль кислотного катализа. Фенольные соединения в природе
6. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Акролеин. Реакции присоединения к α - β -непредельным оксосоединениям. Химическая и физико-химическая идентификация оксосоединений
7. Дикарбоновые кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира, (алкилирование, конденсация с альдегидами). Циклические производные янтарной и глутаровой кислот. Непредельные кислоты. Акриловая кислота. Сопряжение карбоксильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Присоединение галогенводородов. Полимеры на основе производных акриловой и метакриловой кислот.
8. Кетокислоты. Пировиноградная кислота, ее образование из молочной кислоты, декарбоксилирование, превращение в аланин. Ацетоуксусный эфир, получение его сложноэфирной конденсацией (механизм). Кето-енольная таутомерия
9. Эпимеризация моноз. Клетчатка. Строение и биологическая роль. Пути химической переработки клетчатки.
10. Физико-химические методы идентификации аминов

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные

исчерпывающие ответы. Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;

- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- не достаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;

- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными. Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;

- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.3.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет) *Вопросы к зачету (9 семестр)*

1. Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова.

Классификация органических соединений.

2. Типы химических связей в молекулах органических соединений: ковалентная и ионная (их образование), семиполярная, координационная, водородная.

3. Поляризуемость и поляризация связей. Индукционный и мезомерный эффекты.

4. Валентные состояния углерода, кислорода, азота. Простые и кратные ковалентные связи, их строение.

5. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.

6. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы.

7. Изомерия органических молекул. Виды изомерии: структурная и пространственная.

8. Номенклатура органических соединений.

9. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, ионная, водородная. Ковалентная связь; механизм ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Характеристики и свойства ковалентной связи.

10. Гибридизация орбиталей атома углерода. Типы гибридизации. Ковалентные σ - и π -связи. Строение двойных ($C=C$) и тройных ($C\equiv C$) связей, их основные свойства (длина, энергия).

11. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект.

12. Сопряжение (p, π - и π, π -сопряжение). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью, их энергия.

13. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

14. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса.

Типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.

15. Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Первичный, вторичный, третичный атомы углерода. Алкилы. Номенклатура алканов.

16. Природные источники углеводородов. Изомерия и номенклатура алкенов и алкинов.

17. Химические свойства алканов: галогенирование (радикальный механизм, понятие о цепных реакциях). Реакционная способность и направление реакций замещения. Пиролиз. Окисление.

18. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение алкенов. Характеристики олефиновой связи.

19. Цис- и транс- изомерия алкенов и их производных.

20. Реакции электрофильного присоединения к алкенам: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Механизм. Правило Марковникова.

21. Окисление алкенов: образование гликолей, эпексидирование, озонирование (использование для анализа положения двойной связи), окисление с разрывом двойной

связи.

22. Получение алкенов дегидрогалогенированием галогеналканов, дегидратацией спиртов. Правило Зайцева.
23. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение алкинов. Характеристика $\text{C}\equiv\text{C}$ -связи.
24. СН-кислотные свойства алкинов: замещение на металл, присоединение к альдегидам и кетонам (Фаворский).
25. Химические свойства алкинов: гидрирование, присоединение галогенов, галогенводородов, воды (реакция Кучерова).
26. Классификация алкадиенов. Сопряженные диены, строение (π, π - сопряжение).
27. Циклоалканы. Классификация, изомерия и номенклатура. Сравнение устойчивости циклоалканов. Гипотеза напряжения Байера. Современные представления о строении. Конформации циклогексана, аксиальные и экваториальные связи.
28. Изомерия и номенклатура диенов, циклоалканов и аренов.
29. Химические свойства алкадиенов: 1,2- и 1,4- присоединение (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование). Полимеризация и строение полимеров.
30. Изомерия и номенклатура производных бензола.
31. Строение бензола. Условия ароматического состояния (правило Хюккеля).
32. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование ароматического ядра. Механизм электрофильного замещения.
33. Заместители I-го рода, их влияние на скорость и направление реакций электрофильного замещения. Механизм ориентирующего действия.
34. Заместители второго рода. Влияние на скорость, направление реакции электрофильного замещения у производных бензола и механизм ориентирующего действия.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Органический синтез»:

- ✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
- ✓ 4 балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
- ✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.
- ✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Артеменко А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учеб. пособие / А. И. Артеменко. -СПб.: Изд-во «Лань», 2013 . – 608с.
2. Горленко, В. А. Органическая химия. В 6 ч.: учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина; Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2012. - ISBN 978-5-7042-2345-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/757733>
3. Племенков, В. В. Асимметрический органический синтез: учебное пособие / В. В. Племенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Казань: КФУ, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-00130-210-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147173> .
4. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс: учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матушевич; под редакцией А. Э. Щербины. - Москва: ИНФРА-М; Минск: Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006956-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415732> .

8.1. *Дополнительная литература:*

1. Березин Д. Б. Органическая химия. Базовый курс: учеб. пособие / Д. Б. Березин, О. В. Щухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014 . –240 с.
2. В.Г.Иванов, В.А.Горленко, О.Н.Гева Органическая химияМ.:Мастерство, 2003 – 624с.
3. В.Г.Иванов, О.Н.Гева Практикум по органической химии М.: Изд.центр «Академия»,2002 – 288с.
4. Б.Д.Березин, Д.Б.Березин Курс современной органической химии М.: Высш.школа,2001 – 768с.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –<http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева»

созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО