

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»
(ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н.Ф. Катанова»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
непрерывному образованию
Адамова М.В. Адамова
« 19 » 09. 2018г.

Дополнительная общеразвивающая программа

Подготовка к ЕГЭ по химии

Абакан
2018

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной общеразвивающей программы «Подготовка к ЕГЭ по химии» является обобщение, систематизация и углубление знаний школьного курса органической химии, подготовка обучающихся к ЕГЭ по химии по разделам органической химии.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен:

Знать:

- Теоретические основы современной органической химии (положения Теории строения органических соединений А.М. Бутлерова, учение о химической связи и её особенностях в органических соединениях, явление изомерии, классификацию органических соединений и основные типы реакций в органической химии).
- Основные понятия органической химии (ковалентная связь, изомеры, гомологи, свободные радикалы, нуклеофилы, электрофилы).

Уметь:

- Составлять структурные формулы органических соединений, использовать правила номенклатуры (тривиальной, рациональной, систематической);
- Изображать проекции стереоизомеров;
- Составлять схемы химических реакций с участием органических веществ.

Владеть:

- Навыками решения цепочек химических превращений с участием органических веществ;
- Навыками расчетов для решения задач на вывод формулы органического вещества.

1.3 Категория слушателей - учащиеся 10-х классов СОШ.

1.4. Трудоемкость обучения:

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 81 час.

1.5. Форма обучения: очная, без отрыва от учебы.

1.6. Режим занятий: 3 часа в неделю аудиторных занятий

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

Учебный план является приложением к ДОП. Доступ к электронной версии учебного плана предоставляется в электронной информационно-образовательной среде на официальном сайте университета (<http://khsu.ru>).

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей и разделов (тем)	Всего, час.	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические	
1.	Особенности строения органических соединений	15	5	10	Контрольная работа
1.1.	Теория строения органических соединений	3	1	2	

1.2.	Номенклатура органических соединений	3	1	2	
1.3.	Изомерия. Химическая связь	6	2	4	
1.4.	Электронное строение органических молекул. Электронные эффекты	3	1	2	
2.	Реакционная способность органических соединений	18	6	12	Тест. Контрольная работа
2.1.	Закономерности протекания органических реакций	3	1	2	
2.2.	Гомолитические (радикальные) реакции	3	1	2	
2.3.	Гетеролитические реакции	9	3	6	
2.4.	Окислительно-восстановительные превращения	3	1	2	
3.	Функциональная органическая химия	48	15	33	Практическая работа
3.1.	Углеводороды	15	6	9	
3.2.	Кислородсодержащие органические соединения	18	6	12	
3.3.	Биополимеры и их структурные компоненты	15	3	12	
	Итого	81	26	55	

2.3 Содержание теоретических разделов (_26 час.)

РАЗДЕЛ I. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 часов)

Тема 1.1. Теория строения органических соединений

Определение класса органического соединения, составление структурных формул, использование правил номенклатуры.

Тема 1.2. Номенклатура органических соединений

Особенности обозначения органических соединений. Тривиальная, рациональная, систематическая номенклатура. Составление структурных формул.

Тема 1.3. Изомерия. Химическая связь

Электронное строение атома углерода (sp^3 -, sp^2 -, sp - гибридизация). Геометрия молекул. Ковалентная связь в органических соединениях. Способы образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный механизмы). Типы перекрывания электронных орбиталей (образование ковалентных σ - и π - связей). Энергия и поляризуемость этих связей. Простые и кратные связи, их характеристика. Ионная связь в органической химии. Виды межмолекулярных взаимодействий в органической химии. Водородная связь – межмолекулярная и внутримолекулярная, её влияние на свойства органических веществ.

Структурная изомерия (углеродного скелета, положения, межклассовая). Различия в свойствах изомеров. Примеры.

Стереои́зомерия, понятие, виды.

Геометрическая изомерия: цис-, транс-, Z, E. Различия в свойствах изомеров.

Конформационная изомерия. Пространственная форма молекул. Заторможенные и заслоненные конформации. Проекция Ньюмена.

Конфигурационная изомерия. Особенности строения циклических молекул.

Оптическая изомерия. Понятие о хиральности молекул, оптической активности соединений. Асимметрический атом углерода. Соединения с одним и двумя

асимметрическими атомами углерода. Энантиомеры, диастереомеры, рацематы. Проекция Фишера. D, L и R,S конфигурация оптических изомеров. Таутомерия (кетто-енольная, амид-имидольная, кольчато-цепная).

Тема 1.4. Электронное строение органических молекул. Электронные эффекты

Распределение электронной плотности в молекуле вследствие внутримолекулярного взаимодействия атомов. Индуктивный эффект (-I, +I). Причины возникновения и свойства индуктивного эффекта. Влияние индуктивных эффектов на физические и химические свойства соединений.

Мезомерный эффект (-M, +M). Влияние мезомерных эффектов на химические и физические свойства. Виды сопряжения (π, π ; p, π), влияние на устойчивость системы.

РАЗДЕЛ II. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (6 часов)

Классификация органических реакций по направлению (присоединение, отщепление, замещение, перегруппировка), по характеру реагирующих частиц (радикальные, нуклеофильные и электрофильные). Понятие о субстрате и реагенте, радикалах, нуклеофилах и электрофилах. Понятие о молекулярности и селективности реакций. Понятие о механизмах основных типов реакций (S_R , S_E , S_N , E, A_R , A_E , A_N), кислотно-основных взаимодействий, ОВР. Катализ органических реакций.

РАЗДЕЛ III. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (15 часов)

Тема 3.1. Углеводороды

Классификация. Номенклатура. Изомерия.

Строение и основные свойства углеводородов с σ – связями. Алканы. Разрыв C-H, C-C – σ - связей (реакции радикального замещения, окисления, дегидрирования).

Строение и основные свойства углеводородов с π -связями (алкены, алкины, диены). Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова. Особые свойства σ C-H - связей алкинов, образование солей. Реакции окисления. Полимеризация. Особенности в строении и свойствах сопряженных диенов. Натуральные и синтетические каучуки. Понятие о кумулированных диенах.

Основные способы получения углеводородов. Природные источники углеводородов, антропогенное воздействие углеводородов на окружающую среду. Природные соединения и их биологическое значение. Практическое применение продуктов превращений.

Алициклических углеводороды. Образование и устойчивость малых и больших циклов. Основные химические свойства циклоалканов, различия в свойствах малых и больших циклов.

Ароматические углеводороды. Бензол. Современные представления об электронном строении бензола. Ароматичность, правило ароматичности Э. Хюккеля. Особенности в строении аренов. Физические свойства аренов. Основные химические свойства аренов: электрофильное замещение, окисление.

Влияние природы заместителя на направленность реакций электрофильного замещения. Заместители 1 и 2 рода в ароматических соединениях.

Основные способы получения циклических углеводородов. Природные источники углеводородов, антропогенное воздействие углеводородов на окружающую среду. Природные соединения и их биологическое значение. Практическое применение продуктов превращений.

Понятие о полициклических соединениях.

Тема 3.2. Кислородсодержащие органические соединения

Классификация спиртов и фенолов.

Одноатомные насыщенные спирты, изомерия, номенклатура. Электронная природа и полярность связей С-О и О-Н. Водородная связь, ее проявление в физических свойствах спиртов. Химические свойства (образование алкоголятов, нуклеофильное замещение группы ОН, отщепление, окисление спиртов). Особенности этих реакций.

Основные способы получения спиртов. Основные пути применения спиртов и их производных, влияние на окружающую среду.

Многоатомные спирты. Диолы. Триолы. Глицерин. Образование сложных эфиров. Жиры. Особенности в строении фенолов. Физические и химические свойства фенолов (образование фенолятов, реакции электрофильного замещения). Причины повышенной кислотности фенолов по сравнению с алифатическими спиртами.

Основные способы получения фенолов, основные пути применения фенолов и их производных, влияние на окружающую среду. Природные фенолы и их биологическое значение.

Понятие о простых эфирах.

Классификация. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Номенклатура, изомерия. Электронное строение карбонильной группы, различия в строении альдегидов и кетонов. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал. Физические свойства альдегидов и кетонов.

Химические свойства (реакции нуклеофильного присоединения: взаимодействие со спиртами, цианистоводородной кислотой, с азотсодержащими нуклеофилами, окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов). Сравнение реакционной активности альдегидов и кетонов.

Основные способы получения альдегидов и кетонов: окисление и дегидрирование спиртов, пиролиз кальциевых солей, гидролиз дигалогеналканов, гидратация алкинов (реакция Кучерова). Пути использования карбонильных соединений и их производных, влияние на окружающую среду.

Многообразие карбоновых кислот.

Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние гидроксильной и карбонильной групп, водородные связи. Кислотные свойства кислот. Влияние на кислотные свойства природы радикала и заместителей. Соли карбоновых кислот, их образование, свойства и практическое использование.

Реакции нуклеофильного замещения. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды, ангидриды. Жиры, их биологическая роль.

Отдельные представители монокарбоновых, дикарбоновых, непредельных, ароматических и оксикислот.

Получение карбоновых кислот.

Представления об основных путях использования кислот и их производных.

Тема 3.3. Биополимеры и их структурные компоненты

Классификация углеводов, номенклатура. Нахождение в природе. Биологическая роль углеводов.

Изомерия углеводов: оптическая (конфигурационные ряды), кольчато-цепная таутомерия, мутаротация (α - и β -аномеры). Пиранозные и фуранозные циклы. Полуацетальный гидроксил, гликозиды. Проекционные формулы Фишера, перспективные формулы Хеуорса.

Химические свойства моносахаридов. Реакции цепных форм (окислительно-восстановительные реакции, присоединение синильной кислоты, фенилгидразина). Практическое значение производных моносахаридов. Реакции циклических форм

(образование солей, алкилирование и ацилирование). Практическая значимость соединений. Понятие о спиртовом брожении гексоз.

Дисахариды. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды), отличие их химических свойств. Распространение в природе и биологическое значение дисахаридов.

Высшие полисахариды. Природные биополимеры. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Их строение, основные свойства. Распространение в природе и пути использования полисахаридов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов.

Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия. Оптическая изомерия, конфигурационные ряды. Амфотерность аминокислот. Кислотно-основные свойства и зависимость их состояния от pH среды. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Синтез аминокислот: аминирование α -галогенкислот, получение из альдегидов и кетонов. Биологическое значение аминокислот. Представления о пептидах, белках.

2.4 Содержание практических разделов (55 час.)

Тема 1.1. Теория строения органических соединений

Определение класса органического соединения, составление структурных формул. Решение задач на вывод формул органических соединений.

Тема 1.2. Номенклатура органических соединений

Применение правил химической номенклатуры. Тривиальная, рациональная, систематическая номенклатура. Составление структурных формул.

Тема 1.3. Изомерия. Химическая связь

Составление формул структурных и пространственных изомеров

Тема 1.4. Электронное строение органических молекул. Электронные эффекты

Определение электронных эффектов в органических молекулах.

РАЗДЕЛ II. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(6 часов)

Решение цепочек химических превращений с участием органических веществ.

РАЗДЕЛ III. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (33 часов)

Особенности строения, физические и химические свойства функциональных соединений, качественные реакции, способы получения, практическое значение.

Решение задач, тестов, цепочек.

3. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий. Каждый слушатель обеспечен доступом к ЭИОС и библиотечному фонду университета.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс, аудитория с мультимедийным	теоретические занятия; практические занятия	Персональный компьютер с подключением к Интернету, Windows 7, 8, 10,

оборудованием		MicrosoftOffice, мультимедийное оборудование
---------------	--	--

4. Учебно-методическое обеспечение программы

Учебный процесс по дополнительной общеразвивающей программе обеспечен учебной и учебно-методической литературой, включая ресурсы электронных библиотечных систем. Слушателям обеспечена возможность доступа к учебно-методическим материалам, разработанным составителями программы и размещённым в ЭИОС университета (на сайте библиотеки ХГУ им. Н.Ф. Катанова <http://library.khsu.ru/>; сайте университета <http://khsu.ru/>).

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кузьменко, Н. Е. Химия [Текст] : для школьников ст. классов и поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. - М. : Дрофа, 1997. - 528 с.
2. Химия: Решение задач [Текст] : учеб. пособие для уч-ся сред. и ст. шк. возраста / авт., сост. А. Е. Хасанов. - Минск : Литература, 1998. - 448 с.
3. Лунин, В. В. Всероссийская олимпиада школьников по химии [Текст] : методическое пособие / В. В. Лунин, О. В. Архангельская, И. А. Тюльков ; Федеральное агентство по образованию, Акад. повышения квалификации и проф. переподготовки работников образования. - М. : АПК и ППРО, 2005. - 128 с.
4. Решение задач по химии [Текст] : справочник школьника. - М. : Филол. о-во "Слово": Компания "КЛЮ С": АСТ: Центр гуманитар. наук при фак. журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, 1997. - 576 с.
5. В начале пути к Олимпу: сборник олимпиадных заданий по химии для 7–9 классов : [12+] / А.Д. Котов, А.Н. Прошлецов, Л.А. Комшина и др. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 239 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573762> (дата обращения: 25.01.2021). – ISBN 978-5-4499-0471-3. – DOI 10.23681/573762. – Текст : электронный.
6. Рюмин, В.В. Занимательная химия / В.В. Рюмин. – Москва : Директ-Медиа, 2015. – 423 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=385787> (дата обращения: 25.01.2021). – ISBN 978-5-4475-4940-4. – Текст : электронный.

5. Оценка качества освоения программы

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы предусматривает текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль проводится на каждом занятии. В процессе первичного восприятия нового материала используются репродуктивные вопросы и задания. Виды контроля здесь – устный опрос, тесты, контрольные и практические работы.

Знания, умения, владения опытом	Оценочные средства
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретические основы современной органической химии (положения Теории строения органических соединений А.М. Бутлерова, учение о химической связи и её особенностях в органических соединениях, явление изомерии, классификацию органических соединений и основные типы реакций в органической химии). <p>Основные понятия органической химии (ковалентная связь, изомеры, гомологи, свободные радикалы, нуклеофилы,</p>	<p>Устный опрос Контрольная работа Тест Практическая работа</p>

электрофилы). Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Составлять структурные формулы органических соединений, использовать правила номенклатуры (тривиальной, рациональной, систематической); • Изображать проекции стереоизомеров; • Составлять схемы химических реакций с участием органических веществ. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • Навыками решения цепочек химических превращений с участием органических веществ; • Навыками расчетов для решения задач на вывод формулы органического вещества. 	
--	--

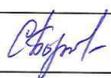
6. Используемые образовательные технологии обучения

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе проводится с использованием современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий. При освоении программы слушателям предоставляется возможность пользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета: сайт библиотеки ХГУ им. Н.Ф. Катанова <http://library.khsu.ru/>; сайт университета <http://khsu.ru/>.

В процессе обучения по программе предусмотрена работа с различными источниками информации, включая современные средства коммуникации (в том числе ресурсы Интернета); критическое восприятие и осмысление информации, отражающей различные подходы, при решении заданий разного уровня сложности, решение проблемных, логических, творческих задач, отражающих курс химии 10 класса.

На лекционных занятиях слушатели знакомятся с теоретическими органической химии (10 класс), на практических занятиях слушатели осваивают навыки решения заданий ЕГЭ по химии.

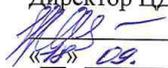
7. Составители программы

ФИО преподавателя	Ученая степень, ученое звание	Номер разработанного модуля/раздела/темы	Подпись
Бортников Сергей Валериевич	Кандидат химических наук, доцент		

СОГЛАСОВАНО
Начальник УНО

«19» 11/2018 г.

Директор ЦДПП


«19» 11/2018 г.