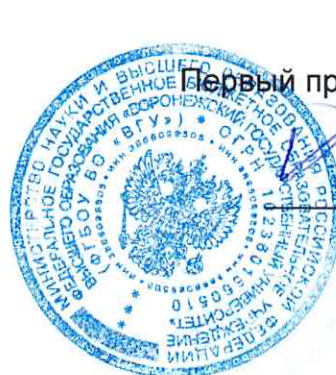


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Утверждаю
Первый проректор - проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина

17.12.2021

Дополнительная образовательная программа
общеразвивающая

«Подготовка к поступлению в вуз. Химия»

Категория обучающихся

обучающиеся 10 классов

Срок обучения: сентябрь-май, 96 часов

Форма обучения: очная

Город – Воронеж

I. Общая характеристика программы

Программа «Подготовка к поступлению в вуз. Химия» относится к циклу дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых в Воронежском государственном университете на подготовительных курсах управления по довузовской работе и набору студентов.

Настоящая программа предназначена для обучающихся 10-х классов, готовящихся к поступлению в вузы и планирующих сдавать ЕГЭ по химии.

1.1. Цели реализации программы

Обеспечить овладение обучающимися знаниями по химии в объеме и качестве, необходимом для успешной сдачи единого государственного экзамена.

Сформировать умения, проверяемые на едином государственном экзамене.

Развитие аналитических и творческих способностей обучающихся, выработка у них умения решать нестандартные задания, создание возможностей для получения обучающимися прочной и глубокой базы знаний по химии с целью дальнейшего обучения в вузе.

Обучающийся должен уметь: использовать знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; проводить поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

Обучающиеся должны знать основы номенклатуры, строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, в том числе биологически значимых; уметь определять реакционные центры в органической молекуле, прогнозировать направление реакции и её возможный механизм; знать общие правила и порядок работы в химической лаборатории и правила техники безопасности, овладеть методами получения и анализа органических соединений и некоторых лекарственных препаратов, научиться обобщать и описывать проведенные эксперименты.

Обучающиеся должны уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате школьники подготовятся к сдаче единого государственного экзамена, научатся решать задачи повышенного уровня сложности по органической химии, освоят нестандартные подходы к пониманию материала.

Повышение уровня предметной и психологической подготовки обучающихся к сдаче единого государственного экзамена по химии.

Умение решать задания повышенного уровня сложности, освоение нестандартных подходов к пониманию материала, формирование навыков образовательной культуры.

- дополнить знания обучающихся о важнейших химических понятиях и основных учениях: о строении атомов и молекул; периодическом изменении свойств элементов; химическом процессе (химической термодинамике и кинетике), реакционной способности веществ.

- систематизировать и развить использование знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; применение знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; научить проводить поиск химической информации с использованием различных источников (справочных,

научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

- сформировать знания основы номенклатуры, строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, в том числе биологически значимых; уметь определять реакционные центры в органической молекуле, прогнозировать направление реакции и её возможный механизм; знать общие правила и порядок работы в химической лаборатории и правила техники безопасности, овладеть методами получения и анализа органических соединений и некоторых лекарственных препаратов, научиться обобщать и описывать проведенные эксперименты.

- научить правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

- подготовить обучающихся к решению вопросов по органической химии в форме ЕГЭ.

1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения программы:

- сформированность представлений о месте химии, в частности органической химии, в современной научной картине мира; понимание роли органической химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы для решения практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из различных источников;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования

II. Учебный план

	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Основные положения органической химии	10		10		Тесты. Контрольные работы
2.	Углеводороды	20		20		Тесты. Контрольные работы
3.	Кислородсодержащие органические соединения	35		35		Тесты. Контрольные работы
4.	Азотсодержащие органические соединения	15		15		Тесты. Контрольные работы

5.	Основы химии гетероциклических соединений	10		10		Тесты. Контрольные работы
6.	Биологически активные вещества	4		4		Тесты. Контрольные работы
7.	Искусственные и синтетические органические соединения.	2		2		Тесты. Контрольные работы
8.	Итого	96		96		

Руководитель дополнительной образовательной программы



подпись

Е.Г. Беломытцева
ФИО

III. Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

1. Раздел 1. Основные положения органической химии (10 часов)

Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений. Основные направления развития теории химического строения.

Образование ординарных, двойных и тройных углерод-углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков. Ионный и свободно-радикальный разрыв ковалентных связей.

Раздел 2. Углеводороды (20 часов)

Предельные углеводороды (алканы), общая формула состава, гомологическая разность, химическое строение. Ковалентные связи в молекулах, sp^3 -гибридизация. Зигзагообразное строение углеродной цепи, возможность вращения звеньев вокруг углерод-углеродных связей. Изомерия углеродного скелета. Систематическая номенклатура. Химические свойства: горение, галогенирование, термическое разложение, дегидрирование, окисление, изомеризация. Механизм реакции замещения. Синтез углеводородов (реакция Вюрца). Практическое значение предельных углеводородов и их галогенозамещенных. Получение водорода и непредельных углеводородов из предельных. Определение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле элементов или по продуктам сгорания. Циклоалканы.

Непредельные углеводороды ряда этилена (алкены). sp^2 и sp -гибридизация электронных облаков углеродных атомов, σ - и π -связи. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Геометрическая изомерия. Химические свойства: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, окисление, полимеризация. Механизм реакции присоединения. Правило Марковникова. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов в органическом синтезе. Понятие о диеновых углеводородах. Каучук как природный полимер, его строение, свойства, вулканизация. Ацетилен – представитель алкинов – углеводородов с тройной связью в молекуле. Особенности химических свойств ацетилена. Получение ацетилена, применение в органическом синтезе.

Ароматические углеводороды. Электронное строение молекулы. Химические свойства бензола: реакции замещения (бромирование, нитрирование), присоединения (водорода, хлора). Гомологи бензола, изомерия в ряду гомологов. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Получение и применение бензола и его гомологов. Понятие о ядохимикатах и их использовании в сельском хозяйстве с соблюдением требований охраны природы.

Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Взаимосвязь гомологических рядов.

Природные источники углеводородов и их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в народном хозяйстве. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг и ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензинов. Способы снижения токсичности выхлопных газов автомобилей. Коксование каменного угля, продукты коксования. Проблема получения жидкого топлива из угля.

Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (35 часов)

Спирты и фенолы. Атомность спиртов. Электронное строение функциональной группы, полярность связи O—H. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы. Спирты первичные, вторичные, третичные. Номенклатура спиртов. Водородная связь между молекулами, влияние ее на физические свойства спиртов. Химические свойства: горение, окисление до альдегидов, взаимодействие со щелочными металлами, галогеноводородами, карбоновыми кислотами. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Применение спиртов. Ядовитость спиртов, губительное воздействие на организм человека. Получение спиртов из предельных (через галогенопроизводные) и непредельных углеводородов. Промышленный синтез метанола.

Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Особенности их химических свойств, практическое использование.

Фенолы. Строение фенолов, отличие по строению от ароматических спиртов. Физические свойства фенолов. Химические свойства: взаимодействие с натрием, щелочью, бромом. Взаимное влияние атомов в молекуле. Способы охраны окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

Альдегиды. Строение альдегидов, функциональная группа, ее электронное строение, особенности двойной связи. Гомологический ряд альдегидов. Номенклатура. Химические свойства: окисление, присоединение водорода. Получение альдегидов окислением спиртов. Получение уксусного альдегида гидратацией ацетилена и каталитическим окислением этилена. Применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Строение кетонов. Номенклатура. Особенности реакции окисления. Получение кетонов окислением вторичных спиртов. Ацетон – важнейший представитель кетонов, его практическое использование.

Строение карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы, объяснение подвижности водородного атома. Основность кислот. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура. Химические свойства: взаимодействие с некоторыми металлами, щелочами, спиртами. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот. Получение кислот окислением альдегидов, спиртов, предельных углеводородов. Применение

кислот в народном хозяйстве. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных карбоновых кислот. Понятие о кислотах иной основности.

Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот.

Строение сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Гидролиз сложных эфиров. Практическое использование.

Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Жиры в природе, их свойства. Превращения жиров пищи в организме. Гидролиз и гидрирование жиров в технике, продукты переработки жиров. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС) – их составе, строении, особенностях свойств. Защита природы от загрязнения СМС.

Классификация углеводов.

Глюкоза как важнейший представитель моносахаридов. Физические свойства и нахождение в природе. Строение глюкозы. Химические свойства: взаимодействие с гидроксидами металлов, реакции окисления, восстановления, брожения. Применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.

Краткие сведения о строении и свойствах рибозы и дезоксирибозы.

Сахароза. Физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства: образование сахаратов, гидролиз. Химические процессы получения сахарозы из природных источников.

Крахмал. Строение макромолекул из звеньев глюкозы. Химические свойства: реакция с йодом, гидролиз. Превращения крахмала пищи в организме. Гликоген.

Целлюлоза. Строение макромолекул из звеньев глюкозы. Химические свойства: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (15 часов)

Строение аминов. Аминогруппа, ее электронное строение. Амины как органические основания, взаимодействие с водой и кислотами. Анилин, его строение, причины ослабления основных свойств в сравнении с аминами предельного ряда. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина), значение в развитии органического синтеза.

Строение аминокислот, их физические свойства. Изомерия аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов, их строение. Биологическое значение α -аминокислот.

Белки как биополимеры. Основные аминокислоты, образующие белки. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции. Превращения белков пищи в организме. Успехи в изучении строения и синтезе белков.

Раздел 5. Основы химии гетероциклических соединений (10 часов)

Общее понятие о гетероциклических соединениях. Пиридин и пиррол как представители азотсодержащих гетероциклов, их электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот.

Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Раздел 6. Биологически активные вещества (4 часа)

Витамины, ферменты, гормоны. Лекарственные препараты.

Раздел 7. Искусственные и синтетические органические соединения (2 часа)

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от строения.

Термопластичные и термоактивные полимеры. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиметилметакрилат, фенолформальдегидные смолы, их строение, свойства, применение. Композиты, особенности их свойств, перспективы использования.

Проблема синтеза каучука и решение ее. Многообразие видов синтетических каучуков, их специфические свойства и применение. Стереорегулярные каучуки.

Синтетические волокна. Полиэфирное (лавсан) и полиамидное (капрон) волокна, их строение, свойства, практическое использование.

Проблемы дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

2. Методические рекомендации и пособия по реализации учебной программы

Курс рассчитан на систематизацию, отработку и закрепление выполнения заданий в формате ЕГЭ и предусматривает интенсивную самостоятельную работу обучающегося за счет привлечения дополнительного материала в виде тренировочных заданий для работы дома. Весь курс является практико-ориентированным с элементами анализа и самоанализа учебной деятельности обучающихся.

3. Контрольные задания

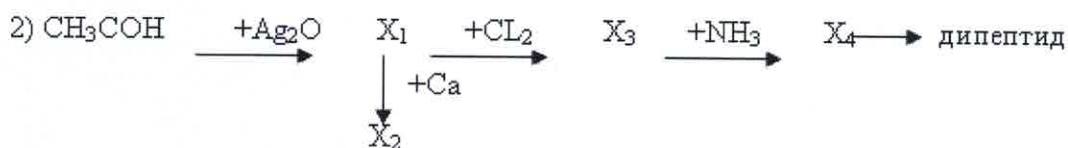
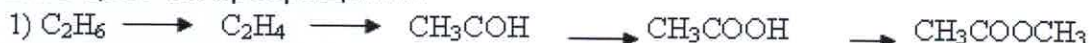
Оценка освоения учебного материала аудиторных занятий и самостоятельной работы включает проведение тематических контрольных работ, решение задач, выполнение тестовых заданий.

Примеры заданий

1. Молекулярная масса предельного одноатомного спирта равна молекулярной массе пропионовой кислоты. Содержание углерода – 64,86%, водорода – 13,51%, кислорода – 21,62%. Установите формулу вещества, назовите его.

2. При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л CO_2 (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.

3. Решите цепочки превращений:



4. Литература

1. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков, Начала химии часть 1, Издательство «Экзамен», Москва, 2019.
2. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков, Начала химии часть 2, Издательство «Экзамен», Москва, 2019.
3. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, 2500 задач по химии с решениями, Издательство «Экзамен», Москва, 2007.
4. А.С. Егоров и др., Репетитор по химии под редакцией А.С. Егорова, «Феникс», Ростов-на-Дону, 2020.
5. А.С. Егоров, Г.Х. Аминова, Химия: экспресс-репетитор для поступающих в вузы, «Феникс», Ростов-на-Дону, 2011.
6. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, Химия тесты, Издательство «Экзамен», Москва, 2015.
7. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, Химия тесты, Издательство «Экзамен», Москва, 2006.
8. В.И. Резяпкин, Химия: подготовка к централизованному тестированию, «ТетраСистемс», Минск, 2012.
9. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, С.С. Чуранов, Сборник конкурсных задач по химии, Издательство «Экзамен», Москва, 2008.
10. А.В. Артемов, Химия: интенсивный курс подготовки к ЕГЭ, «Айрис Пресс», Москва, 2005.
11. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» Москва. «Новая волна* ОНИКС» 2012 г.
12. «Самостоятельные работы по химии. 10 класс». Новошинский И.И., Новошинская Н.С.. Москва. ОНИКС 21 век., Мир и Образование. 2014 г.

IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (модули)	фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	4	5	6	7		8	9	10				
						Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)				стаж педагогический (научно-педагогической работы)		основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
											всего	в т.ч. педагогической работы		
1	Химия	Лавлинская Мария Сергеевна	ВГУ, химия	к.х.н.	3	3	3	3	ВГУ, старший научный сотрудник кафедры биофизики и биотехнологии	Почасовая оплата				

V. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методический материалы)

Текущий контроль осуществляется в формах опроса и тестирования по основным пройденным темам.

VI. Составители программы:

Лавлинская Мария Сергеевна, кандидат химических наук

Утверждено НМС ВГУ от 17.12.2021