

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 ЕГЭ. Химия»

Категория обучающихся

обучающиеся 11 классов, обучающиеся профессиональных учебных заведений,

выпускники прошлых лет

Срок обучения сентябрь-май, 128 часов

Форма обучения очная

Город – Воронеж

## I. Общая характеристика программы

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

Настоящая программа разработана для обучающихся 11-х классов, профессиональных учебных заведений и выпускников прошлых лет, готовящихся к поступлению в вузы, желающих ликвидировать возможные пробелы в своих знаниях по химии, систематизировать весь материал средней школы, отработать отдельные алгоритмы решения базовых задач и развить навыки решения нестандартных заданий. Рабочая программа ориентирована на подготовку обучающихся к успешной сдаче экзамена по химии за курс средней школы в форме ЕГЭ.

### 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

Изучить важнейшие химические понятия и основные учения: о строении атомов и молекул; периодическом изменении свойств элементов; химическом процессе (химической термодинамике и кинетике), реакционной способности веществ, биологическую роль элементов и их соединений.

Обучающийся должен уметь: использовать знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; применять знания в области химии; 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, 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, биологическую роль элементов и их соединений.

- систематизировать и развить использование знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; применение знания в области химии; 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 итоговой аттестации в форме ЕГЭ

1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения программы:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли 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	
	Теоретические основы химии	34		34		Проверочная работа
	Неорганическая химия. Химия элементов	32		32		Проверочная работа
	Органическая химия. Классы органических соединений	40		40		Проверочная работа
	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ	10		10		Проверочная работа
	Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	8		8		Проверочная работа
	Итоговая аттестация	4		4		Тестирование
	Итого	128		128		

Руководитель дополнительной образовательной программы



подпись

Е.Г. Беломытцева  
ФИО

## III. Рабочая программа учебной дисциплины

### 1. Раздел 1. Теоретические основы химии (34 часа)

Тема 1.1. Современные представления о строении атома (4 час.)

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (4 час.)

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их

положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

#### Тема 1.3. Химическая связь и строение вещества (4 час.)

Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

#### Тема 1.4. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (4 час.)

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

#### Тема 1.5. Химическая реакция (18 час.)

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

### **Раздел 2. Неорганическая химия. Химия элементов (32 часа)**

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа). Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

### **Раздел 3. Органическая химия. Классы органических соединений (40 часов)**

Тема 3.1. Введение в органическую химию. Классификация органических веществ. (4 час.)

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей

углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)

Тема 3.2. Предельные углеводороды. Алканы, циклоалканы. (4 час.)

Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники. Перегонка и крекинг нефти. Методы синтеза. Электронное и пространственное строение, длины связей и валентные углы. Общие представления о химических свойствах алканов, механизме цепных свободнорадикальных реакций замещения в алканах.

Тема 3.3. Непредельные углеводороды. Алкены, алкины, алкадиены. (8 час.)

Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники. Способы образования двойной связи. Понятие о механизмах химических превращений алкенов. Гидрирование в присутствии катализаторов. Способы образования тройной связи. Общие представления о химических свойствах непредельных углеводородов.

Тема 3.4. Ароматические углеводороды. (4 час.)

Электронное строение бензольного кольца. Химические свойства бензола и его гомологов. Заместители 1-ого и 2-ого рода.

Тема 3.5. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Простые и сложные эфиры (12 час.)

Одноатомные насыщенные спирты. Многоатомные спирты. Номенклатура, изомерия, классификация. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Простые и сложные эфиры. Способы образования спиртовой гидроксильной группы. Химические свойства. Сравнение реакционной способности и путей превращения альдегидов и кетонов. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителя в алкильной цепи или бензольном ядре.

Тема 3.6. Амины. Аминокислоты. Белки. Углеводы (4 час.)

Классификация, номенклатура. Способы получения. Характерные химические свойства и качественные реакции. Изомерия углеводов. Полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген).

Тема 3.7. Решение заданий по составлению уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить превращения органических соединений. (4 час.)

#### **Раздел 4. Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ (10 часов)**

Тема 4.1. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. (6 час.)

Общие свойства и способы получения металлов 1 и 2 группы главной подгруппы. Химические свойства и способы получения алюминия и цинка. Переходные металлы. Соединения переходных металлов.

Тема 4.2. Химическое производство. Природные источники углеводородов. Полимеры. Лабораторная посуда. Методы разделения смесей (4 час.)

Общие научные принципы химического производства. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Применение изученных неорганических и органических веществ.

### **Раздел 5. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций (8 часов)**

Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты теплового эффекта реакции. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Установление молекулярной и структурной формул вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Итоговая аттестация – проведение предварительного тестирования в формате ЕГЭ. (4 часа)

## **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. Текущий контроль**

Оценка освоения учебного материала аудиторных занятий и самостоятельной работы включает проведение тематических проверочных работ, решение задач.

Пример. Проверочная работа № 1

Вариант 1

**[1]** 1) F 2) Si 3) Cl 4) Br 5) S

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии два неспаренных электрона.

**[2]** 1) B 2) Al 3) F 4) Fe 5) N

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в первом возбужденном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня  $ns^1np^2$ .

**[3]** 1) Mg 2) C 3) S 4) F 5) Al

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов образуют устойчивый отрицательный ион, содержащий 10 электронов.

**[4]** 1) Mg 2) Ba 3) C 4) S 5) Ca

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения их атомного радиуса.

**[5]** 1) Se 2) P 3) Ne 4) Cr 5) K

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке убывания их электроотрицательности.

**[6]** 1) C 2) F 3) N 4) Sn 5) Ge

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств соответствующих им высших оксидов.

**[7]** 1) Mn 2) S 3) F 4) Ar 5) Br

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая валентность которых равна VII. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

**[8]** 1) Zn 2) Cl 3) N 4) Ca 5) Mn

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые способны образовать оксиды состава как  $RO$ , так и  $RO_2$ . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

**[9]** 1) Mg 2) Ba 3) C 4) S 5) Ca

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут иметь отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

**[10]** Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

- 1)  $H_2SO_4$
- 2)  $NH_4NO_3$
- 3)  $Na_2O$
- 4) Fe
- 5)  $HClO_3$

**[11]** Выберите два соединения, в которых присутствует связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) CO
- 2)  $FeS_2$
- 3)  $SiO_2$
- 4)  $Na[Al(OH)_4]$
- 5)  $NH_3$

**[12]** Выберите два вещества с атомной кристаллической решеткой.

- 1) Фосфорный ангидрид
- 2) Кварц
- 3) Медь
- 4) Поваренная соль
- 5) Графит

**[13]** Выберите два вещества, содержащие как ионные, так и ковалентные неполярные связи.

- 1)  $Na_2O_2$



- 2)  $\text{CaCl}_2$   
 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 4)  $\text{FeS}_2$   
 5)  $\text{CH}_3\text{OLi}$

**[14]** Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| A) $\text{NO}$             | 1) кислотный оксид        |
| Б) $\text{Mn}_2\text{O}_7$ | 2) основной оксид         |
| В) $\text{Cr}_2\text{O}_3$ | 3) амфотерный оксид       |
|                            | 4) несолеобразующий оксид |

А	Б	В

**[15]** Установите соответствие между тривиальным названием вещества и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| А) известковая вода | 1) $\text{CaO}$                   |
| Б) поваренная соль  | 2) $\text{NaCl}$                  |
| В) сода             | 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) |
|                     | 4) $\text{Na}_2\text{CO}_3$       |

А	Б	В

**[16]** Установите соответствие между группой солей и формулой вещества, которое к ней относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) основная соль    | 1) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ |
| Б) кислая соль      | 2) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$       |
| В) комплексная соль | 3) $\text{NH}_4\text{Cl}$                |
|                     | 4) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$           |

А	Б	В

**[17]** Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой), к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| А) $\text{H}_3\text{PO}_4$  | 1) кислотный оксид      |
| Б) $\text{H}_3\text{AlO}_3$ | 2) амфотерный оксид     |
| В) $\text{P}_2\text{O}_3$   | 3) трехосновная кислота |
|                             | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

#### 4. Литература

- Асанова Л. И. Химия. Полный курс подготовки к ЕГЭ + мультимедийный репетитор Яндекс / Л. И. Асанова, О. Н. Вережникова. – Москва: АСТ. – 304 с.
- Я сдам ЕГЭ. Химия. Курс самоподготовки. Технология решения заданий: Учебное пособие для общеобразовательных организаций / А.А. Каверина,

- Ю. Н. Медведев, Г.Н. Молчанова [и др.]. – Москва: Просвещение, 2018. – 257 с.
3. Габриелян О. С. Химия. 11 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. – Москва: Просвещение, 2002. — 368 с.
  4. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учебных учреждений / О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. – Москва: Просвещение, 2009. — 400 с.
  5. Новошинский И.И. Органическая химия. 11 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – Москва: ООО «ТИД «Русское слово – РС», 2008. – 352 с.

#### IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (модули)	Характеристика педагогических работников							основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
		фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификация	стаж работы по специальности			в т.ч. педагогической работы		
					всего	в т.ч. по В.Т.Ч. по указанной дисциплине	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Химия	Акберова Эльмара Маликовна	ВГУ. Магистр химии. ВГПУ. Учитель биологии. Учитель химии	к.х.н.	9	2	2	ВГУ, ведущий инженер кафедры аналитической химии	Почасовая оплата	

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

Текущий контроль осуществляется в формах опроса и письменных проверочных работ по основным пройденным темам.

Итоговым тестом является тест аналогичный тестовой работе ЕГЭ по химии.

**VI. Составители программы**

Акберова Эльмара Маликовна, кандидат химических наук.

Утверждено НМС ВГУ от 17.12.2021