

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Центр довузовской подготовки

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«___» _____ 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ШКОЛА ЮНОГО ХИМИКА»

Естественнонаучной направленности
для учащихся 9 классов
104 часа
Срок реализации: 7 месяцев

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

г. Томск - 2023

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«_____» _____ 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика»

№ п/п	Наименование модулей	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Формы контроля
				теория	практика		
I	Неорганическая химия для 9 класса	104	56	18	38	48	Контрольные работы
Итоговая аттестация*		Не предусмотрена					

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«___»_____ 2023 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

№ п/п	Наименование модулей/тем	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Формы контроля
				теория	практика		
1	Общая химия	18	8	3	5	10	Контрольная работа. Входной тест
1.1	Тема 1. Техника безопасности	4	1	1	–	3	
1.2	Тема 2. Типы химических реакций, скорость химической реакции, химическое равновесие	8	5	1	4	3	–
1.3	Тема 3. Важнейшие классы неорганических соединений	6	2	1	1	4	
2	Химия элементов – металлов	34	18	7	11	16	Контрольная работа
2.1	Тема 1. Общая характеристика металлов, их физические свойства. Сплавы. Важнейшие руды	3	2	1	1	1	
2.2	Тема 2. Щелочные металлы	5	3	1	2	2	
2.3	Тема 3. Щелочноземельные металлы	3	1		1	2	
2.4	Тема 4. Алюминий, свойства	4	2	1	1	2	

2.5	Тема 5. Главные переходные металлы и их соединения. Медь, серебро	4	2	1	1	2	Контрольная работа
2.6	Тема 6. Главные переходные металлы и их соединения. Хром	4	2	1	1	2	
2.7	Тема 7. Главные переходные металлы и их соединения. Марганец	5	3	1	2	2	
2.8	Тема 8. Главные переходные металлы и их соединения. Железо	2	1		1	1	
2.9	Тема 9. Метод полуреакций в ОВР	4	2	1	1	2	
3	Химия элементов – неметаллов	52	30	8	22	22	Контрольная работа
3.1	Тема 1. Общая характеристика неметаллов	3	2	1	1	1	
3.2	Тема 2. Водород, воздух, вода. Решение задач	5	4	1	3	1	
3.3	Тема 3. Галогены и их соединения	4	2	1	1	2	
3.4	Тема 4. Кислород	6	4	1	3	2	
3.5	Тема 5. Сера. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства	4	2	1	1	2	Контрольная работа
3.6	Тема 6. Соединения серы	4	2	1	1	2	
3.7	Тема 7. Азот. Аммиак. Строение, получение, свойства	4	2	1	1	2	
3.8	Тема 8. Кислородсодержащие соединения азота	5	3	1	2	2	
3.9	Тема 9. Фосфор, аллотропные модификации. Физические и химические свойства	3	1		1	2	

3.10	Тема 10. Химия соединений фосфора	4	2		2	2	
3.11	Тема 11. Углерод и его соединения	4	2		2	2	Контрольная работа
3.12	Тема 12. Кремний и его соединения	4	2		2	2	
3.13	Тема 13. Обобщение по теме "Неметаллы"	2	2	–	2		
	Итого	104	56	18	38	48	

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Центр довузовской подготовки
дополнительная общеразвивающая программа
«Школа юного химика»
Информационная карта

Название	«Школа юного химика»
Общий объем программы в часах	104 часа
Направленность	Естественнонаучная
Срок реализации, периодичность и продолжительность занятий	2023-2024 учебный год с 01.10.2023 по 25.04.2024, 7 месяцев, по 2 академических часа в неделю (28 недель)
Целевая аудитория обучающихся	Учащиеся 9 классов школ, лицеев, гимназий
Аннотация	<p style="text-align: center;">Обучение по программе направлено на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие химического мышления, развитие умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории и в повседневной жизни; – формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов; изучение основных способов лабораторного и промышленного получения органических веществ; – развитие знания о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических процессов, о классах неорганических соединений, их реакционной способности; – формирование интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; – закрепление умений и навыков решения задач, способов и методов решения заданий ОГЭ и олимпиадных заданий.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> – Программа построена на принципах повторения, систематизации и обобщения учебного материала, конкретизирует содержание предметных тем школьного образовательного стандарта, формирует у слушателей интерес к химии. – Выполнение контрольных работ, требующих практического применения знаний и умений, готовит слушателей к выполнению заданий ОГЭ. – Использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения (обучение в системе Moodle).
Авторы-составители	Селюнина Лилия Александровна , канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии

1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика. 9 класс» разработана с учетом Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам". Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»; Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ; Конвенция о правах ребенка от 20 ноября 1989 года; муниципальных правовых актов.

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика. 9 класс» относится к программам **естественно-научной направленности**, повышения их познавательного интереса к химии и формированию устойчивой мотивации к изучению предмета.

Программа отнесена к программам базового уровня и предназначена для формирования у обучающихся предметных знаний и психологической подготовки обучающихся к сдаче ОГЭ и качественной подготовке к ЕГЭ.

Актуальность и значимость программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Школа юного химика. 9 класс» построена на принципах систематизации и дополнении изучаемого в школе учебного материала. Она конкретизирует содержание предметных тем школьного образовательного стандарта, удовлетворяет индивидуальные потребности школьников в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, формирует интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; готовит обучающихся к самостоятельному выбору профильного обучения на старшей ступени школьного образования.

Цель программы: систематизация знаний по неорганической химии, полученных в рамках школьной программы, для подготовки к участию в Олимпиадах и к сдаче ОГЭ.

Задачи

обучающие:

- формирование у школьников представлений, умений, системы знаний в области неорганической химии;
- способствовать формированию у слушателей подготовительных курсов целостного представления по предмету,
- ознакомить с понятийным аппаратом, алгоритмами и приемами выполнения заданий в процессе освоения учебного материала,
- дать представление о характере, уровне сложности заданий ОГЭ и олимпиадных заданий, о критериях оценивания, методах и способах решения заданий повышенной сложности.

развивающие:

- развить навыки самостоятельной работы с учебными материалами,

- формирование умения работать с химической посудой, оборудованием и веществами на практических работах, соблюдая правила по технике безопасности
- закрепить навыки анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения изучаемого материала,
- способствовать развитию внутренней мотивации на приобретение новых знаний и умений, преодоление трудностей в освоении материала, наработка опыта в решении/выполнении самостоятельных заданий.

воспитательные:

- способствовать формированию навыков самоорганизации процесса обучения, выстраивания собственного учебного графика, определения приоритетности выполнения намеченных целей и задач,
- поддерживать и поощрять проявление самоконтроля, самостоятельности, трудолюбия, целеустремленности.

Программа рассчитана на учащихся 9 классов школ, лицеев, гимназий.

Занятия проходят в течении 7 месяцев. По 2 академических часа в неделю.

Форма обучения очная с применением ДОТ

Для реализации программы используются разнообразные **формы организаций занятий:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа. При самостоятельной работе обучающиеся пользуются учебными и учебно-методическими пособиями из списка литературы, материалами интернет-сайтов. Контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется посредством промежуточной аттестации (контрольные работы) по итогам отдельных разделов, тем.

Отличительная особенность программы.

Реализация программы осуществляется:

- с использованием комплексного подхода к подаче материала. Рассмотрение отдельных тем осуществляется в целостной системе, а выполнение комплексных учебных заданий, требует практического применения знаний и умений, полученных в ходе освоения программы, позволяет подготовиться к решению заданий ОГЭ;
- с широким применением практических занятий с элементами лабораторных исследований.

2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов/тем	Описание		СРС	Компетентностные результаты
		теория	практика		
1	Раздел 1. Общая химия				
1.1	Тема 1. Техника безопасности	Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	Специфика химических исследований, оборудование рабочего места, работа с основным химическим оборудованием, оформление рабочего журнала	Повторение материала по химии, пройденного за 8 класс. Отработка навыков решения задач на скорость реакции и химического равновесия повышенной сложности.	Знает правила поведения в химической лаборатории и проведения химических экспериментов. Умеет обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием

1.2.	Тема 2. Типы химических реакций, скорость химической реакции, химическое равновесие	Признаки химических реакций. Уравнения химических реакций. Составление уравнений химических реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие Классификация химических реакций: 1) по признаку выделения или поглощения теплоты (экзо- и эндотермические реакции), 2) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена).	Решение задач на нахождение скорости химической реакции		Умеет определять тип химических реакций, составлять уравнения химических реакций Знает факторы, влияющие на положение химического равновесия
------	---	--	---	--	---

1.3.	Тема 3. Важнейшие классы неорганических соединений	Свойства важнейших классов неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации и процессов окисления-восстановления		Провести классификацию предложенных веществ. Написать возможные реакции с ними	Знает формулы важнейших представителей классов неорганических кислот, оснований, оксидов и солей. Умеет называть вещества, описывать химические свойства и практически подтвердить их с помощью эксперимента, составлять уравнения протекающих химических реакций
2	Раздел 2. Химия элементов – металлов				

2.1	Тема 1. Общая характеристика металлов, их физические свойства. Сплавы. Важнейшие руды	<p>Положение металлов в периодической системе Химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства металлов. Характеристика химических элементов-металлов в периодической системе элементов. Строение атома.</p> <p>Химические свойства металлов. Свойства простых веществ. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Общие понятия о коррозии металлов. Сплавы, их свойства и значение. Металлы в природе. Общие способы их получения. Электролиз</p>	Нахождение металлов в ПС химических элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов.	Повторение пройденного материала	<p>Знает положение металлов в ПС химических элементов</p> <p>Умеет устанавливать связь между строением атома и физико-химическими свойствами соединений на его основе</p> <p>Знает определение понятия «коррозия» и способы защиты металлов от коррозии</p>
-----	---	--	---	----------------------------------	---

2.2	Тема 2. Щелочные металлы	Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Взаимодействие с водой, кислородом, неметаллами. Оксиды и гидроксиды, их растворимость в воде.	Соединения щелочных металлов. Качественное обнаружение ионов. Химия элементов I группы главной подгруппы.	Решить цепочку превращения.	Знает определение понятий «щелочные металлы», «щелочь» Знает условия хранения щелочных металлов Умеет составлять характеристику щелочных металлов по их положению в ПСХИ Д.И. Менделеева, объяснять зависимость силы оснований от положения металлов в ПС
-----	--------------------------	---	--	-----------------------------	---

2.3	Тема 3. Щелочноземельные металлы	Вторая группа периодической системы. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Особенности электронного строения их атомов. Распространенность в природе. Важнейшие физические и химические свойства, закономерности изменения свойств по группе. Особенности химии бериллия. Качественные реакции на щелочноземельные ионы. Жесткость воды	Получение щелочноземельных металлов. Оксид и гидроксид магния. Оксид и гидроксид кальция, их свойства, применение. Соли щелочноземельных металлов.	Решение задач: масса, количество вещества	Знает определение понятия «щелочноземельные металлы» Умеет связывать химические свойства веществ, образованных элементами второй группы с положением в ПСХЭ Знает понятие «жесткость воды» и измерять ее практически
-----	-------------------------------------	---	--	---	--

2.4	Тема 4. Алюминий, свойства	Алюминий, его физические и химические свойства. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Соединения алюминия: амфотерность оксида и гидроксида	Амфотерные свойства гидроксида алюминия. Отношение алюминия к концентрированным и разбавленным кислотам.	Подготовка краткого сообщения о важнейших сферах применения алюминия в промышленности.	Знает двойственную природу амфотерных веществ Умеет планировать эксперименты, доказывающие амфотерность гидроксида алюминия Знает важнейшие сферы применения алюминия
2.5	Тема 5. Главные переходные металлы и их соединения. Медь, серебро	Медь, серебро, положение в периодической системе, особенности электронного строения, важнейшие физические и химические свойства. Медь, серебро, положение в периодической системе, особенности электронного строения, важнейшие физические и химические свойства	Свойства простых веществ и соединений подгруппы меди	Проект «Выращивание кристаллов из раствора медного купороса»	Знает понятие «провал электрона» Умеет находить взаимосвязь положения металлов с физико-химическими свойствами образуемых ими простых и сложных веществ Знает нахождения соединений подгруппы меди в природе

2.6	Тема 6. Главные переходные металлы и их соединения. Хром	Хром. Особенности его электронного строения. Возможные степени окисления. Важнейшие физические и химические свойства Хрома	Соединения хрома в различных степенях окисления. Метод электронного баланса.	Решение заданий для отработки навыков применения метода электронного баланса, входящего в письменную часть ОГЭ.	Знает особенность электронного строения хрома, многообразие его степеней окисления («Хромовая радуга») Знает понятия «окислитель», «восстановитель» и процессы передачи электрона Умеет уравнивать химические реакции методом электронного баланса
2.7	Тема 7. Главные переходные металлы и их соединения. Марганец	Марганец, особенности его электронного строения. Степени окисления, важнейшие физические и химические свойства. Нахождение в природе. Марганец, особенности его электронного строения. Степени окисления, важнейшие физические и химические свойства. Нахождение в природе	Химия соединений марганца. ОВР перманганата калия в кислой, щелочной и нейтральной средах.	Повторение пройденного материала.	Знает вещества, характеризующиеся как сильные окислители и восстановители, понятие промежуточной степени окисления элемента, проявление ОВ свойств в разных средах

2.8	Тема 8. Главные переходные металлы и их соединения. Железо	Железо, его физические и химические свойства. Железо как элемент побочной подгруппы VIII группы. Генетические ряды железа (II) и железа (III). Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Взаимодействие железа с растворами кислот и солей. Применение железа и его соединений	Железо. Свойства соединений Fe(II), Fe(III).	Решение химических цепочек генетического ряда железа (II) и железа (III).	Может устанавливать взаимосвязь с положением железа в ПСХЭ Д.И. Менделеева с существованием железа (II) и железа (III) в качестве катионов. Знать качественные реакции на ионы железа (II) и железа (III)
2.9	Тема 9. Метод полуреакций в ОВР	ОВР. Уравнивание ОВР методами электронного баланса и методом полуреакций	Уравнивание ОВР методом полуреакций.	Уравнивание предложенных ОВР методом полуреакций.	Умеет уравнивать ОВР методом полуреакций
3	Раздел 3. Химия элементов – неметаллов				

3.1	Тема 1. Общая характеристика неметаллов.	Свойства простых веществ (неметаллов). Расположение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.	Нахождение неметаллов в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Их физические и химические свойства.	Повторение пройденного материала.	Знает положение неметаллов в ПСХЭ Умеет устанавливать связь между положением и строением атома с физико-химическими свойствами соединений на его основе
3.2	Тема 2. Водород, воздух, вода.	Водород, его свойства. Лабораторные способы получения. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода, строение молекулы, физические и химические свойства. Пероксид водорода, особенности строения, физические и химические свойства. Применение водорода и его соединений	Водород и его основные соединения.	Решение задач на относительную плотность.	Знает основные физико-химические свойства и способы получения водорода. Умеет решать задачи на нахождение относительной плотности. Знает молярную массу и состав воздуха

3.3	Тема 3. Галогены и их соединения	Химические элементы главных подгрупп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева: хлор, бром, йод. Строение атомов галогенов и их степени окисления. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественная реакция на галогенид-ионы	Элементы VII группы главной подгруппы.	Решение задач. (Объем, количество вещества).	Знает определение понятия «галогены». Может установить и объяснять взаимосвязь положение галогенов в ПСХЭ с изменением кислотно-основных свойств их соединений, изменения прочности связи и различия агрегатного состояния простых веществ галогенов
3.4	Тема 4. Кислород	Кислород, его свойства. Получение и применение.	Кислород и его аллотропные модификации. Физические и химические свойства.	Решение задач (объемная доля)	Знает понятие «аллотропные модификации», строение молекул кислорода и озона, степени окисления кислорода в соединениях (-2,-1, +2)

3.5	Тема 5. Сера. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства	Сера, положение в периодической системе, электронное строение атома, степени окисления. Распространенность в природе. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства, применение серы	Элементарная сера. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства серы.	Краткий доклад о добыче вулканической серы.	Знает строение и свойства серы с точки зрения ее положения в ПСХЭ
-----	--	---	---	---	---

3.6	Тема 6. Соединения серы	<p>Соединения серы(II). Сероводород, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота и её соли, токсичность сероводорода.</p> <p>Соединения серы(IV). Оксид серы(IV), строение молекулы, физические и химические свойства. Сернистая кислота и её соли.</p> <p>Серная кислота – важная из минеральных кислот. Физические и химические свойства, особенности взаимодействия с металлами, получение серной кислоты. Соль серной кислоты – сульфаты и гидросульфаты.</p>	<p>Соединения серы (IV, VI). Соединения серы(VI). Оксид серы(VI), строение молекулы, физические и химические свойства</p>	<p>Повторение пройденного материала. Решение зашифрованных цепочек генетического ряда серы.</p>	<p>Знает условия получения оксидов серы из простых веществ (с участием и без участия катализатора), применение диоксида сера в промышленности</p>
-----	-------------------------	---	---	---	---

		Качественная реакция на сульфат-ион			
3.7	Тема 7. Азот. Аммиак. Строение, получение, свойства	Азот и его свойства. Аммиак и его свойства	Азот и его водородное соединение. Донорно-акцепторный тип связи.	Разобрать (вспомнить с 8 класса) химическую связь в молекулах азота и аммиака.	Знает донорно-акцепторный механизм образования связи в солях аммония
3.8	Тема 8. Кислородсодержащие соединения азота	Соли аммония, их свойства. Азотная кислота и её свойства. Соли азотной кислоты	Свойства оксидов азота (I,II,III,IV,V). Азотистая и азотная кислоты.	Решение задач на массовую долю.	Умеет рисовать структурные формулы азотной и азотистой кислот
3.9	Тема 9. Фосфор, аллотропные модификации. Физические и химические свойства	Фосфор, его физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Физические и химические свойства. Распространение в природе	Химия фосфора.	Краткий доклад о мифах, связанных с белым фосфором.	Знает различия аллотропных модификаций фосфора, условия хранения белого фосфора
3.10	Тема 10. Химия соединений фосфора	Соединения фосфора: оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и её соли. Строение кислот	Кислород- и водородсодержащие соединения фосфора. Фосфорные кислоты и их строение.	Решение задач на определение состава соли (средняя или кислая соль ортофосфорной кислоты)	Умеет рисовать структурные формулы фосфорных кислот и определять валентность фосфора в орто-, мета- и пиррофосфорной кислотах

3.11	Тема 11. Углерод и его соединения	Углерод, его физические и химические свойства. Оксиды углерода: угарный газ и углекислый газ. Угольная кислота и её соли	Углерод. Аллотропные модификации. Кислородсодержащие соединения углерода.	Краткий доклад об открытии «Графена»	Умеет устанавливать связь строения кристаллической решётки модификаций углерода с физико-химическими свойствами Знает валентность углерода в угарном и углекислом газах
3.12	Тема 12. Кремний и его соединения	Кремний, его физические и химические свойства. Кремниевая кислота и её соли.	Кремний и его свойства. Кремневые кислоты.	Генетический ряд кремния.	Может давать характеристику кремния и его соединений в соответствии с положением кремния в ПСХЭ Д.И. Менделеева
3.13	Тема 13. Обобщение по теме "Неметаллы".	Обобщение по теме "Неметаллы".	Решение задач	Повторение материала и подготовка к контрольной работе.	Применяет полученные знания при написании итогового контроля по типу ОГЭ

Календарный учебный график – Приложение 1.

—

3. Планируемые результаты, формы аттестации и оценочные материалы

По итогам прохождения данной программы обучающийся будет

Знать:

- химические свойства простых веществ и их соединений;
- правила и способы оказания первой помощи при несчастных случаях;
- правила работы с химической посудой и оборудованием.

Уметь:

- применять приобретенные знания и навыки выполнения химического эксперимента на практике;
- обращаться с различными химическими веществами;
- планировать несложный химический эксперимент, обосновывать правильность его проведения;
- выполнять химический эксперимент по получению, определению качественного состава неорганических веществ и изучению их свойств.

Владеть навыками: грамотного выполнения химических экспериментов, рационального использования посуды и реактивов

Итоговая аттестация по программе **не предусмотрена**. Промежуточный контроль усвоения обучающимися отдельных разделов/тем модуля проводится в формах, указанных в учебно-тематическом плане.

Оценочные материалы промежуточного контроля– **Приложение 2**.

4. Организационно-педагогические условия

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется под руководством профессорско-преподавательского состава ХФ НИ ТГУ. Более подробная информация – **Приложение 3**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Методические рекомендации и пособия по изучению курса.

Учебный курс реализуется в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий на платформе **LMS Moodle, Adobe Acrobat Connekt**.

Список литературы:

1. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия, 1966.
2. Габриелян О.С. Химия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2005.
3. Журин А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии. – М.: Аквариум, 1997. – 256 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2004.

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по программе используются аудитории ТГУ, рассчитанные на 10 человек, подготовленные к использованию презентационного оборудования (компьютер, проектор, интерактивная доска).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

N п/п	Неделя	Даты (период)	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
1.	1	02.10.- 08.10.2023	Теория, практика	2	Техника безопасности. Типы химических реакций, скорость химической реакции, химическое равновесие		Контрольная работа. Входной тест
2.	2	09.10- 15.10.2023	Теория, практика	2	Типы химических реакций, скорость химической реакции, химическое равновесие		
3.	3	16.10- 22.10.2023	Теория, практика	2	Типы химических реакций, скорость химической реакции, химическое равновесие		
4.	4	23.10- 29.10.2023	Теория, практика	2	Важнейшие классы неорганических соединений		
5.	5	30.10- 05.11.2023	Теория, практика	2	Общая характеристика металлов. Физические свойства. Сплавы. Важнейшие руды		Контрольная работа
6.	6	06.11- 12.11.2023	Теория, практика	2	Щелочные металлы		

7.	7	13.11- 19.11.2023	Теория, практика	2	Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы		
8.	8	20.11- 26.11.2023	Теория, практика	2	Алюминий, свойства		
9.	9	27.11- 03.12.2023	Теория, практика	2	Главные переходные металлы и их соединения. Медь, серебро		
10.	10	04.12- 10.12.2023	Теория, практика	2	Главные переходные металлы и их соединения. Хром		Контрольная работа
11.	11	11.12- 17.12.2023	Теория, практика	2	Главные переходные металлы и их соединения. Марганец		
12.	12	18.12- 24.12.2023	Теория, практика	2	Главные переходные металлы и их соединения. Марганец Главные переходные металлы и их соединения. Железо.		
13.	13	10.01- 14.01.2024	Теория, практика	2	Метод полуреакций в ОВР		
14.	14	15.01- 21.01.2024	Теория, практика	2	Общая характеристика неметаллов.		Контрольная работа
15.	15	22.01- 28.01.2024	Теория, практика	2	Водород , воздух .Решение задач		

16.	16	29.01-04.02.2024	Теория, практика	2	Водород, воздух. Решение задач.		
17.	17	05.02-11.02.2024	Теория, практика	2	Галогены и их соединения		
18.	18	12.02-18.02.2024	Теория, практика	2	Кислород		
19.	19	19.02-25.02.2024	Теория, практика	2	Кислород		
20.	20	26.02-03.03.2024	Теория, практика	2	Сера. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства		Контрольная работа
21.	21	04.03-10.03.2024	Теория, практика	2	Соединения серы		
22.	22	11.03-17.03.2024	Теория, практика	2	Азот. Аммиак. Строение, получение, свойства		
23.	23	18.03-24.03-2024	Теория, практика	2	Кислородсодержащие соединения азота		
24.	24	25.03-31.03.2024	Теория, практика	2	Кислородсодержащие соединения азота. Фосфор, аллотропные модификации. Физические и химические свойства		

25.	25	01.04-07.04.2024	Теория, практика	2	Химия соединений фосфора. Углерод и его соединения		
26.	26	08.04-14.04.2024	Теория, практика	2	Углерод и его соединения		Контрольная работа
27.	27	15.04-21.04.2024	Практика	2	Кремний и его соединения. Обобщение по теме "Неметаллы".		
28.	28	22.04-25.04.2024	Практика	2	Кремний и его соединения. Обобщение по теме "Неметаллы".		

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика»

Примеры заданий промежуточного контроля

Контрольные вопросы

1. Если атом А отдаст два электрона, то у него внешний энергетический уровень станет пустым, если атом В примет два электрона, он приобретет структуру благородного газа Ne. Суммарное количество электронов в веществе АВ равно 37. Запишите для атомов и ионов А и В полную и сокращенную электронную формулу, укажите количество электронов, протонов, нейтронов. Укажите положение этих элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева (порядковый номер, группа, подгруппа, период). К какому семейству элементов они относятся?

2. Как изменяются радиусы атомов щелочных металлов с ростом порядкового номера элементов? Дайте объяснение наблюдающимся закономерностям на основе электронного строения атомов.

3. Пустая колба с пробкой весит 149 г. Если колбу заполнить воздухом, ее вес составит 151,4 г. При замене воздуха газом X, вес увеличился на 1,24 г. Определите молекулярную массу газа X.

4. Найдите массу CO₂, находящегося в сосуде емкостью 10 л, при давлении 1,5 атм и температуре 0°C.

5. При прокаливании соли на воздухе образуется оксид двухвалентного элемента, содержащий 10,46% кислорода, и выделяется газ с относительной плотностью по водороду 22. При пропускании газа через известковую воду выпадает осадок белого цвета. Напишите уравнения реакции, ответ подтвердите расчетом.

6. Вычислите число атомов азота в 100 г карбоната аммония, содержащего 10 % неазотистых примесей.

7. Назовите следующие соединения по систематической и тривиальной номенклатуре:

SiO₂, NaHCO₃, NO₂, Na₃[AlF₆], CO, Ca(H₂PO₄)₂, CO₂, CaSO₄ · 2H₂O, SO₂, (CuOH)₂CO₃, SO₃, NH₄Cl, Al₂O₃, HF, N₂O, K₄[Fe(CN)₆], CrO₃, MnO₂, Na₂CO₃, MgO, TiO₂.

8. Напишите уравнения реакций при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



10. В пяти пробирках находятся растворы солей:

1) При взаимодействии солей I и II выпадает белый творожистый осадок;
2) При взаимодействии солей III и V образуется белый осадок, нерастворимый в кислотах;

3) При взаимодействии солей I и IV выпадает осадок желтого цвета;

4) При внесении гидроксида натрия: в первой пробирке (I) выпадает осадок черного цвета, во второй (II) - выделяется газ, в остальных пробирках видимых изменений не происходит;

- 5) Соль III- продукт нейтрализации кислоты щелочью;
- 6) Соль II- продукт взаимодействия двух газообразных веществ;
- 7) Соль IV подвергается гидролизу по аниону с последовательным образованием двух типов солей (при условии, что гидролиз идет до конца)
- 8) Соли I и V имеют общий анион, а соли III и IV- общий катион.

Определите соли, напишите все реакции в ионном и молекулярном виде, для соли V напишите уравнение гидролиза по первой ступени. Какую окраску будет иметь лакмус в водных растворах солей.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика. 9 класс»

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Информация об образовании	Должность в ТГУ	Опыт работы, лет (общий / педагогический)	Дополнительная информация
1	Ботвина Татьяна Михайловна	ХФ, ТГУ Магистр. Химические науки. Преподаватель-исследователь	Мл. научный сотрудник, ХФ ТГУ	7 / 4	Опыт работы в ШЮХ 4года

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Центр довузовской подготовки

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«____» _____ 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ШКОЛА ЮНОГО ХИМИКА»
Естественнонаучной направленности
для учащихся 10 классов
140 часов
Срок реализации: 7 месяцев

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

г. Томск - 2023

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«___» _____ 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

№ п/п	Наименование модуля	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
				теория	практика		
1	Органическая химия для 10 класса	140	86	27	59	54	Контрольные работы
	Итоговая аттестация*	Не предусмотрена					

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«___» _____ 2023 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

№ п/п	Наименование тем	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
				теория	практика		
I	Органическая химия для 10 класса	140	86	27	59	54	Контрольная работа. Входной тест
1.1	Тема 1. Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Демонстрационный эксперимент	8	6	1	5	2	
1.2	Тема 2. Изомерия органических соединений. Электронное строение и реакционная способность. Типы гибридизации	8	6	2	4	2	
1.3	Тема 3. Алканы	7	3	2	1	4	Контрольная работа
1.4	Тема 4. Циклоалканы	5	3	1	2	2	
1.5	Тема 5. Алкены	13	9	2	7	4	
1.6	Тема 6. Алкадиены	7	3	1	2	4	

1.7	Тема 7. Алкины	5	3	1	2	2	Контрольная работа
1.8	Тема 8. Ароматические соединения. Химические свойства ароматических углеводов	15	9	3	6	6	
1.9	Тема 9. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты	10	6	1	5	4	
1.10	Тема 10. Фенолы	8	6	3	3	2	Контрольная работа
1.11	Тема 11. Альдегиды и кетоны	10	6	2	4	4	
1.12	Тема 12. Карбоновые кислоты	5	3	1	2	2	
1.13	Тема 13. Производные карбоновых кислот	5	3	1	2	2	
1.14	Тема 14. Углеводы	7	3	1	2	4	Контрольная работа
1.15	Тема 15. Азотсодержащие соединения. Амины	5	3	1	2	2	
1.16	Тема 16. Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты	5	3	1	2	2	
1.17	Тема 17. Биологически активные вещества. Лекарственные препараты	17	11	3	8	6	Контрольная работа
	Итого	140	86	27	59	54	

Директор ЦДП
Директор ЦРСК

Д.А. Тараканова
Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Центр довузовской подготовки
дополнительная общеразвивающая программа
«Школа юного химика»

Информационная карта

Название	«Школа юного химика»
Общий объем программы в часах	140 часов
Направленность	Естественнонаучная
Срок реализации, периодичность и продолжительность занятий	2023-2024 учебный год С 01.10.2023 по 25.04.2024, 7 месяцев, по 3 академических часа в неделю (28 недель)
Целевая аудитория обучающихся	Учащиеся 10 классов школ, лицеев, гимназий.
Аннотация	<p>Обучение по программе направлено на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие химического мышления, овладение техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, развитие умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории и в повседневной жизни; – формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов; изучение основных способов лабораторного и промышленного получения органических веществ; – развитие знания о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических процессов, о классах неорганических соединений, их реакционной способности; – формирование интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; – закрепление умений и навыков решения расчетных и практических задач, способов и методов решения заданий ЕГЭ и олимпиадных заданий.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> – Программа построена на принципах повторения, систематизации и обобщения учебного материала, конкретизирует содержание предметных тем школьного образовательного стандарта, удовлетворяет индивидуальные потребности будущих абитуриентов в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, формирует интерес к химии. – Регулярное выполнение контрольных работ, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения материала, готовит слушателей к выполнению заданий ЕГЭ.

	– Использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения (обучение в системе Moodle).
Авторы-составители	Селюнина Лилия Александровна , канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии

1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика» разработана с учетом Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам". Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»; Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ; Конвенция о правах ребенка от 20 ноября 1989 года; муниципальных правовых актов.

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика» относится к программам **естественно-научной направленности** и предназначена для повышения познавательного интереса обучающихся к химии, способствует формированию устойчивой мотивации к изучению предмета, а также помогает осознанно выбрать будущую профессию.

Отнесена к программам базового уровня и предназначена для формирования у обучающихся предметных знаний и психологической подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ).

Актуальность и значимость программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Школа юного химика» построена на принципах повторения, систематизации и обобщения учебного материала, конкретизирует содержание предметных тем школьного образовательного стандарта, удовлетворяет индивидуальные потребности будущих абитуриентов в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, формирует интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; готовит обучающихся к самостоятельному выбору профильного обучения на старшей ступени школьного образования, а также выбору вузовского образования.

Программа обеспечивает выявление, поддержку и привлечение в ряды студентов ТГУ слушателей подготовительных курсов ФДП ТГУ, проявивших выдающиеся способности.

Цель программы: систематизация знаний по химии, полученных в рамках школьной программы, для подготовки к участию в олимпиадах и сдаче ЕГЭ.

Задачи

обучающие:

- формирование у школьников представлений, умений, системы знаний в области органической химии (механизм химических реакций, особенности органических веществ по сравнению с неорганическими, роль органической химии в жизни современного общества);
- обобщить и углубить знания о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических процессов, о классах неорганических соединений, их реакционной способности;

- способствовать формированию у слушателей подготовительных курсов целостного представления по предмету;
- ознакомить с понятийным аппаратом, алгоритмами и приемами выполнения заданий в процессе освоения учебного материала;
- дать представление о характере, уровне сложности заданий ЕГЭ и олимпиадных заданий, о критериях оценивания, методах и способах решения заданий повышенной сложности.

развивающие:

- развить навыки самостоятельной работы с учебными материалами;
- формирование умения работать с химической посудой, оборудованием и веществами на практических работах, соблюдая правила по технике безопасности;
- закрепить навыки анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения изучаемого материала;
- способствовать развитию внутренней мотивации на приобретение новых знаний и умений, преодоление трудностей в освоении материала, наработка опыта в решении/выполнении самостоятельных заданий.

воспитательные:

- способствовать формированию навыков самоорганизации процесса обучения, выстраивания собственного учебного графика, определения приоритетности выполнения намеченных целей и задач;
- поддерживать и поощрять проявление самоконтроля, самостоятельности, трудолюбия, целеустремленности.

Программа рассчитана на учащихся 10 классов школ, лицеев, гимназий.

Занятия проходят в течении 7 месяцев по 3 академических часа в неделю

Форма обучения очная с применением ДОТ

Для реализации программы используются разнообразные **формы организаций занятий**: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. При самостоятельной работе обучающиеся пользуются учебными и учебно-методическими пособиями из списка литературы, материалами интернет-сайтов. Контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется посредством промежуточной аттестации (контрольные работы) по итогам отдельных разделов, тем.

Отличительная особенность программы.

Реализация программы осуществляется:

- с использованием комплексного подхода к подаче материала.
- с углубленным, всесторонним рассмотрением одного из важнейших разделов химии,
- что обеспечивает качественную подготовку к ЕГЭ,
- с широким применением практических занятий с элементами лабораторных исследований;
- с привлечением преподавателей, имеющих большой опыт работы со школьниками и первокурсниками, имеющие сертификаты экспертов ЕГЭ.

2. Содержание программы

№ п/п	Наименование тем	Описание		СРС	Компетентностные результаты
		теория	практика		
I	Органическая химия для 10 класса				
1.1	Тема 1. Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Демонстрационный эксперимент Химическая посуда. Методы очистки и выделения органических соединений	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии. Химическое строение и свойства органических веществ. Классификация органических соединений по функциональным группам. Классификация химической посуды. Способы разделения смесей	Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Рациональная номенклатура как предшественник номенклатуры ИЮПАК. Лабораторная работа. Отстаивание, декантация, фильтрование, действие магнитом, при помощи делительной воронки, выпаривание, перегонка, экстракция, возгонка	Написание структурных формул по названию соединений; Назвать соединения по структурным формулам.	Знает лабораторную посуду и её назначение. Знает способы разделения смесей соединений. Знает классы органических соединений. Умеет составлять структурные формулы органических веществ по названию соединений. Может используя структурные формулы, написать названия соединениям

1.2	<p>Тема 2. Изомерия органических соединений. Электронное строение и реакционная способность. Типы гибридизации</p>	<p>Первое валентное состояние — sp^3-гибридизация — на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2-гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp-гибридизация — на примере молекулы-ацетилена</p> <p>Структурная изомерия и ее виды. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая</p>	<p>Строение и реакционная способность органических соединений</p>	<p>Для вещества написать структурные формулы всех возможных изомеров.</p>	<p>Умеет объяснять понятия: гомология, изомерия, электронное облако, орбиталь, гибридизация. Знает виды изомерии</p>
-----	--	--	---	---	--

1.3	Тема 3 Алканы	<p>Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов..</p>	<p>Алканы. Химические свойства. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе</p>	<p>Решение задач на вывод химической формулы.</p>	<p>Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение соединений класса алканов</p>
-----	---------------	--	--	---	---

1.4	Тема 4. Циклоалканы	<p>Понятие о циклоалканах и их свойствах. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6, C_4H_8 и C_5H_{10}, конформации C_6H_{12}. Изомерия циклоалканов (по «углеродному скелету», <i>цис</i>-, <i>транс</i>-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.</p>	<p>Циклоалканы. Химические свойства</p>	<p>Написать уравнения реакций характерные для циклоалканов.</p>	<p>Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение соединений класса циклоалканов</p>
-----	---------------------	---	---	---	--

1.5	Тема 5. Алкены	<p>Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная.</p> <p>Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов и спиртов. Поляризация π-связи в молекулах алкенов на примере пропена. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.</p>	Алкены	Написать уравнения реакций характерные для алкенов.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение соединений класса алкенов
-----	----------------	--	--------	---	--

1.6	Тема 6. Алкадиены	<p>Общая формула алкадиенов. Структура молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева.</p>	Алкадиены. Химические свойства	Написать уравнения реакций характерные для алкадиенов.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение соединений класса алкадиенов
-----	-------------------	--	--------------------------------	--	---

1.7	Тема 7. Алкины	<p>Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол.</p>	<p>Алкины. Применение алкинов. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов.</p>	<p>Написать уравнения реакций характерные для алкинов.</p>	<p>Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение соединений класса алкинов</p>
-----	----------------	---	---	--	---

1.8	<p>Тема 8. Ароматические соединения. Химические свойства ароматических углеводородов</p>	<p>Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов CH_3— в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов.</p>	Ароматические углеводороды	Написать уравнения реакций характерные для ароматических соединений.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение ароматических соединений
-----	--	--	----------------------------	--	---

		Реакции боковых цепей алкилбензолов.			
1.9	Тема 9. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты	Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.	Свойства кислородсодержащих органических соединений	Написать уравнения реакций характерные для спиртов.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение спиртов

1.10	Тема 10. Фенолы	<p>Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.</p>	<p>Свойства фенолов Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.</p>	<p>Написать уравнения реакций характерные для фенолов.</p>	<p>Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение фенолов</p>
------	-----------------	--	---	--	---

1.11	Тема 11. Альдегиды и кетоны	<p>Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.</p>	Альдегиды и кетоны	Написать уравнения реакций характерные для альдегидов и кетонов.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение альдегидов и кетонов
------	-----------------------------	---	--------------------	--	---

1.12	Тема 12. Карбоновые кислоты	<p>Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты.</p>	Свойства карбоновых кислот	Написать уравнения реакций характерные для карбоновых кислот.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение карбоновых кислот
------	-----------------------------	--	----------------------------	---	--

1.13	Тема 13. Производные карбоновых кислот	Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза; факторы, влияющие на него. Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров.	Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).	Написать уравнения реакций характерные для сложных эфиров.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение сложных эфиров
------	---	---	---	--	---

1.14	Тема 14. Углеводы	Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.	Особенности химических реакций углеводов	Написать уравнения реакций характерные для глюкозы, фруктозы, сахарозы, целлюлозы.	Знает представителей классов моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов. Знает строение, характерные химические реакции, способы получения и применение моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов
------	-------------------	--	--	--	--

1.15	Тема 15. Азотсодержащие соединения. Амины	<p>Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов. Физические свойства аминов. Химические свойства аминов. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов</p>	Амины	Написать уравнения реакций характерные для алифатических аминов и анилина.	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение алифатических аминов и анилина
------	--	--	-------	--	---

1.16	<p>Тема 16. Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты</p>	<p>Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот. Нуклеиновые кислоты. Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.</p>	<p>Белки. Нуклеиновые кислоты. Белки как природные биополимеры. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение структуры белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.</p>	<p>Написать уравнения реакций характерные для аминокислот. Написать уравнения реакций горения и гидролиза белков.</p>	<p>Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и биологическую роль аминокислот. Знает качественные (цветные) реакции характерные для белков, понятия первичной, вторичной и третичной структуры белков</p>
------	--	---	---	---	---

1.17	Тема 17. Биологически активные вещества	<p>Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов. Профилактика авитаминозов.</p> <p>Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов.</p> <p>Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин</p>	Роль биологически активных веществ	Доклад об одном представителе из класса витамины, ферменты, гормоны.	Имеет понятия о витаминах, ферментах, гормонах. Знает их биологическую роль для организма человека
------	--	--	------------------------------------	--	--

Календарный учебный график – Приложение 1.

3. Планируемые результаты, формы аттестации и оценочные материалы

По итогам прохождения данной программы обучающийся будет

Знать

- номенклатуру и основные классы органических соединений;
- иметь представления о теоретических основах органической химии;

Уметь

- определять реакционную способность органических соединений, составлять уравнения реакций, решать расчетные и практические задачи

Владеть навыками

- работы с лабораторным оборудованием

Итоговая аттестация по программе **не предусмотрена**. Промежуточный контроль усвоения обучающимися отдельных тем проводится в формах, указанных в учебно-тематическом плане. Оценочные материалы аттестации – **Приложение 2**.

4. Организационно-педагогические условия

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется под руководством профессорско-преподавательского состава НИ ТГУ. Более подробная информация – **Приложение 3**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Методические рекомендации и пособия по изучению курса.

Учебный курс реализуется в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий на платформе **LMS Moodle, Adobe Acrobat Connekt**.

Учебно-методическое и информационное обеспечение по программе включает в себя **список литературы** для педагога и для обучающегося. Для педагогов и обучающихся рекомендованы книги с ссылками на открытые интернет-ресурсы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов.

Список литературы

1. Химия 10 класс Базовый уровень: Учебник для общеобразовательных учреждений О. С. Габриелян – М: Дрофа, 2014 г.
2. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений О. С. Габриелян – М: Дрофа, 2014 г.
3. Дидактические материалы по химии для 10 класса Пособие для учителя .А. М. Радецкий – Просвещение, 2009 г.
4. Химия 10 класс Контрольные и проверочные работы. Габриелян О. С. 2011 г.
5. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. Шубина А.К. 2006 г.

Электронные ресурсы:

Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по программе используются аудитории ТГУ, рассчитанные на 15 человек, подготовленные к использованию презентационного оборудования (компьютер, проектор, интерактивная доска).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика»

N п/п	Неделя	Даты (период)	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
1	1	02.10.-08.10.2023	Теория, практика	3	Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Демонстрационный эксперимент. Входной тест		Контрольная работа. Входной тест
2.	2	09.10-15.10.2023	Теория, практика	3	Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Демонстрационный эксперимент		
3.	3	16.10-22.10.2023	Теория, практика	3	Изомерия органических соединений. Электронное строение и реакционная способность. Типы гибридизации		
4.	4	23.10-29.10.2023	Теория, практика	3	Изомерия органических соединений. Электронное строение и реакционная способность. Типы гибридизации		
5.	5	30.10-05.11.2023	Теория, практика	3	Алканы		Контрольная работа
6.	6	06.11-12.11.2023	Теория, практика	3	Циклоалканы. Химические свойства		

7.	7	13.11-19.11.2023	Теория, практика	3	Алкены..		
8.	8	20.11-26.11.2023	Теория, практика	3	Алкены.		
9.	9	27.11-03.12.2023	Теория, практика	3	Алкены.		
10.	10	04.12-10.12.2023	Теория, практика	3	Алкадиены.		
11.	11	11.12-17.12.2023	Теория, практика	3	Алкины		Контрольная работа
12.	12	18.12-24.12.2023	Теория, практика	3	Ароматические соединения. Химические свойства ароматических углеводородов .		
13.	13	10.01-14.01.2024	Теория, практика	3	Ароматические соединения. Химические свойства ароматических углеводородов		
14.	14	15.01-21.01.2024	Теория, практика	3	Ароматические соединения. Химические свойства ароматических углеводородов		
15.	15	22.01-28.01.2024	Теория, практика	3	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты		
		22.01-28.01.2024	Практика	3	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты		
16.	16	29.01-04.02.2024	Теория, практика	3	Фенолы.		Контрольная работа
17.	17	05.02-11.02.2024	Теория, практика	3	Фенолы		

18.	18	12.02-18.02.2024	Теория, практика	3	Альдегиды и кетоны.		
19.	19	19.02-25.02.2024	Теория, практика	3	Альдегиды и кетоны.		
20.	20	26.02-03.03.2024	Теория, практика	3	Карбоновые кислоты.		
21.	21	04.03-10.03.2024	Теория, практика	3	Производные карбоновых кислот.		
22.	22	11.03-17.03.2024	Теория, практика	3	Углеводы.		Контрольная работа
23.	23	18.03-24.03.2024	Теория, практика	3	Азотсодержащие соединения. Амины.		
24.	24	25.03-31.03.2024	Теория, практика	3	Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты.		
25.	25	01.04-07.04.2024	Теория, практика	3	Биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны		
26.	26	08.04-14.04.2024	Теория, практика	3	Биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны.		Контрольная работа
27.	27	15.04-21.04.2024	Теория, практика	3	Биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны.		
28.	28	22.04-25.04.2024	Практика	3	Лекарственные препараты		

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дополнительной общеразвивающей программы

«Школа юного химика.10 класс»

Пример заданий промежуточного контроля

1. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?

2. В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.

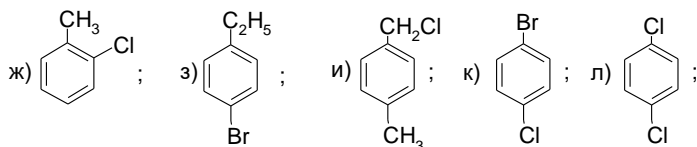
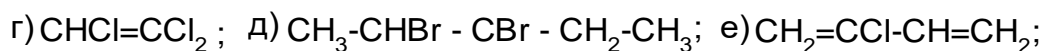
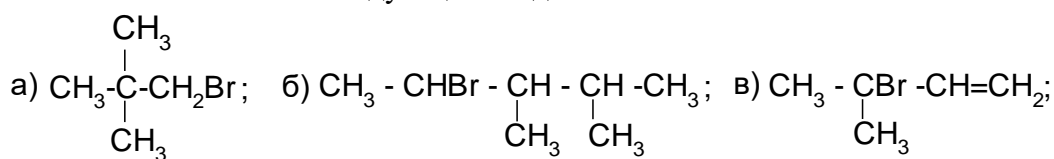
3. При взаимодействии 110 грамм бензола (C_6H_6) с хлором (Cl_2) получен хлорбензол (C_6H_5Cl). Какая практическая масса хлорбензола (C_6H_5Cl), который образовался, когда выход продукта реакции 70 %.

4. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) этилхлорид; б) изопропилбромид; в) винилхлорид; г) аллилхлорид; д) пропаргилбромид; е) 2-метил-3-хлорбутан; ж) 1-бром-3-хлорпропан; з) циклопентилиодид; и) циклогексилбромид; к) метиленхлорид; л) этилиденбромид; м) бензилхлорид н) бензилиденбромид; о) *орто*-нитрохлорбензол; п) 3-хлорпропен;

5. Уксусная кислота содержит примеси уксусного альдегида и этилового спирта. После обработки навески кислоты массой 8 г избытком аммиачного раствора оксида серебра образовался осадок массой 5,4 г. На нейтрализацию такой же навески кислоты потребовалось 35,7 мл 10,1 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,11 г/мл). Определите массовые доли примесей в кислоте и вычислите рН в растворе 0,40 г такой кислот в 500 мл воды (степень диссоциации кислоты в этом растворе 4,2 %).

6. В результате спиртового брожения виноградного сахара, содержащего 20 % несхаристых примесей, выделилось 138 грамм спирта. Сколько виноградного сахара подвергалось реакции спиртового брожения? Какой объем углекислого газа (CO_2) выделился при этом?

7. Назовите следующие соединения:



8. Из соответствующих дигалогенопроизводных алканов получите следующие соединения: а) пропин; б) 2-гексин; в) 2,2,5,5-тетра-метил-3-гексин.

9. Сколько миллилитров раствора формалина с массовой долей $HCHO$ 40 % (плотность раствора 1,1 г/мл) можно получить при окислении 200 миллилитров 60 %-го раствора метилового спирта (плотность раствора 0,8 г/мл).

10. При изготовлении боевого самолета используется примерно 600 кг каучука. Вычислите, какой объем этанола (его плотность $0,8 \text{ г/см}^3$) потребуется для получения каучука такой массы по способу Лебедева, если практический выход дивинила из этанола 70 %, а выход каучука при полимеризации 95 %.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика»

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Информация об образовании	Должность в ТГУ	Опыт работы, лет (общий / педагогический)	Дополнительная информация
1	Фаустова Жанна Владимировна	ХФ, ТГУ	ст. преподаватель кафедры органической химии	14/6	Стаж работы в ШЮХ 5 года

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Центр довузовской подготовки

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
«___» _____ 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ШКОЛА ЮНОГО ХИМИКА»
Естественнонаучной направленности

для учащихся II классов

150 часов

Срок реализации: 7 месяцев

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

г. Томск - 2023

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Е.В. Луков
(подпись)
« ____ » _____ 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

№ п/п	Наименование модулей	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Форма контроля (промежуточная аттестация/ контрольная работа)
				теория	практика		
I	Химия для 11 класса	150	108	42	66	42	Контрольная работа
Итоговая аттестация*		Не предусмотрена					

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности

_____ Е.В. Луков

(подпись)

« ____ » _____ 2023 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы «Школа юного химика»

№ п/п	Наименование модулей/тем	Общее кол-во, ч	Всего контакт. ч	Контактные часы		СРС, ч	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
				теория	практика		
I	Химия для 11 класса	150	108	42	66	42	
1	Общая химия	52	40	18	22	12	
<i>1.1</i>	<i>Раздел 1. Теоретические основы химии</i>	20	16	7	9	4	Контрольная работа
1.1.1	Тема 1. Атомно-молекулярное учение	5	4	2	2	1	
1.1.2	Тема 2. Строение атома	7	6	2	4	1	
1.1.3	Тема 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	5	4	2	2	1	
1.1.4	Тема 4. Строение вещества. Химическая связь. Типы кристаллических решеток	3	2	1	1	1	
<i>1.2</i>	<i>Раздел 2. Химическая реакция</i>	32	24	11	13	8	
1.2.1	Тема 1. Классификация химических реакций. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз солей.	9	6	2	4	1	

1.2.2	Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Электролиз.	8	6	3	3	2	
1.2.3	Тема 3. Основы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям	5	4	2	2	1	Контрольная работа
1.2.4	Тема 4. Скорость химических реакций и зависимость её от различных факторов. Механизмы химических реакций	5	4	2	2	1	
1.2.5	Тема 5. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	5	4	2	2	1	
2	Неорганическая химия	28	16	6	10	12	
2.1	<i>Раздел 1. Классификация и номенклатура неорганических соединений</i>	10	4	2	2	6	
2.1.1	Тема 1. Классификация неорганических соединений. Систематические, традиционные и тривиальные названия веществ.	6	4	2	2	2	
2.2	<i>Раздел 2. Свойства неорганических веществ</i>	18	12	4	8	6	
2.2.1	Тема 1. Характерные химические свойства неметаллов, металлов, оксидов, гидроксидов, солей	14	10	2	4	4	
2.2.2	Тема 2. Взаимосвязь неорганических веществ различных классов	5	3	1	2	2	
2.2.3	Тема 3. Промышленные и лабораторные способы получения неорганических соединений	5	3	1	2	2	Контрольная работа
3	Органическая химия	70	52	23	29	18	
3.1	<i>Раздел 1. Углеводороды</i>	26	20	10	10	6	

3.1.1	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Электронное строение, реакционная способность и типы гибридизации	5	4	2	2	1	
3.1.2	Алканы. Механизм реакций радикального замещения	5	4	2	2	1	
3.1.3	Алкены. Реакции электрофильного присоединения к непредельным соединениям	5	4	2	2	1	
3.1.4	Алкадиены	3	2	1	1	1	
3.1.5	Алкины. Особенности реакций	3	2	1	1	1	
3.1.6	Ароматические соединения. Строение. Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентация заместителей	5	4	2	2	1	Контрольная работа
3.2	<i>Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения</i>	22	16	8	8	6	
3.2.1	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты. Фенолы	5	4	2	2	1	
3.2.2	Альдегиды и кетоны. Химические свойства карбонильных соединений	5	4	2	2	1	
3.2.3	Карбоновые кислоты и их производные	6	4	2	2	2	
3.2.4	Углеводы	6	4	2	2	2	
3.3	<i>Раздел 3 Азотсодержащие органические соединения</i>	22	16	5	11	6	
3.3.1	Азотсодержащие соединения. Амины	6	4	2	2	2	
3.3.2	Аминокислоты. Белки. Решение заданий ЕГЭ	10	8	2	6	2	Контрольная работа
3.3.3	Высокомолекулярные органические соединения	6	4	1	3	2	
	Итого	150	108	42	66	42	

Директор ЦДП

Д.А. Тараканова

Директор ЦРСК

Е.В. Зорина

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Центр довузовской подготовки
дополнительная общеразвивающая программа
«Школа юного химика»
Информационная карта

Название	«Школа юного химика.11 класс»
Общий объем программы в часах	150 часов
Направленность	Естественнонаучная
Срок реализации, периодичность и продолжительность занятий	2023-2024 учебный год С 01.10.2023 по 25.04.2024, 7 месяцев, по 4 академических часа в неделю (27 недель)
Целевая аудитория обучающихся	Учащиеся 11 классов школ, лицеев, гимназий, учреждений СПО, выпускники прошлых лет, выпускники школ из ближнего зарубежья
Аннотация	<p style="text-align: center;">Обучение по программе направлено на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие химического мышления, овладение техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, развитие умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории и в повседневной жизни; – формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов; изучение основных способов лабораторного и промышленного получения органических веществ; – развитие знания о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических процессов, о классах неорганических соединений, их реакционной способности; – формирование интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; – закрепление умений и навыков решения расчетных и практических задач, методов решения заданий ЕГЭ и олимпиадных заданий.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> –В программе использован, с одной стороны, модульный, а с другой стороны, комплексный подход к подаче материала. Рассмотрение разделов и тем дается в общей системе и контексте модулей, чему способствует последовательное освоение разделов и тем за 3 года обучения. –Регулярное выполнение контрольных работ и комплексных учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных модулей, готовит слушателей к выполнению заданий ЕГЭ. –Использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения (обучение в системе Moodle,).
Авторы-составители	Селюнина Лилия Александровна , канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии

1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика» разработана с учетом Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"; санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»; письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ; Конвенции о правах ребенка от 20 ноября 1989 года; муниципальных правовых актов.

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного химика» относится к программам **естественно-научной направленности**. Она предназначена для повышения познавательного интереса слушателей к химии и формированию устойчивой мотивации на получение углубленных знаний по предмету, а также на выбор будущей профессии и успешной реализации творческого потенциала обучающихся

Программа отнесена к программам базового уровня и предназначена для формирования у обучающихся предметных знаний и психологической подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ.

Актуальность и значимость программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Школа юного химика» построена на принципах повторения, систематизации и обобщения учебного материала, конкретизирует содержание предметных тем школьного образовательного стандарта, удовлетворяет индивидуальные потребности будущих абитуриентов в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, формирует интереса к химии, как возможной области будущей практической деятельности; готовит обучающихся к самостоятельному выбору профильного обучения на старшей ступени школьного образования, а также специализации вузовского образования.

Программа обеспечивает выявление, поддержку и привлечение в ряды студентов ТГУ слушателей подготовительных курсов ЦДП ТГУ, проявивших выдающиеся способности.

Цель программы: систематизация знаний по химии, полученных в рамках школьной программы, подготовка к сдаче ЕГЭ и участию в олимпиадах.

Задачи:

- *обучающие:*

- формирование у школьников представлений, умений, системы знаний в области органической химии (механизм химических реакций, особенности органических веществ по сравнению с неорганическими, роль органической химии в жизни современного общества);
- обобщение и углубление знаний о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических процессов, о классах неорганических соединений, их реакционной способности;
- содействие формированию у слушателей подготовительных курсов целостного представления по предмету;
- ознакомление с понятийным аппаратом, алгоритмами и приемами выполнения заданий в процессе освоения учебного материала;
- формирование представлений о характере, уровне сложности заданий ЕГЭ и олимпиадных

заданий, о критериях оценивания, методах и способах решения заданий повышенной сложности.

- *развивающие:*

- развитие навыков самостоятельной работы с учебными материалами;
- формирование умения работать с химической посудой, оборудованием и веществами на практических работах, соблюдая правила по технике безопасности;
- закрепление навыков анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения изучаемого материала;
- развитие внутренней мотивации на приобретение новых знаний и умений, преодоление трудностей в освоении материала, наработка опыта в решении/выполнении самостоятельных заданий.

- *воспитательные:*

- формирование навыков самоорганизации процесса обучения, выстраивания собственного учебного графика, определения приоритетности выполнения намеченных целей и задач;
- поддержка и поощрение проявления самоконтроля, самостоятельности, трудолюбия, целеустремленности.

Программа рассчитана на учащихся 11 классов школ, лицеев, гимназий, учащихся учреждений СПО, выпускников прошлых лет, заинтересованных в подготовке по общеобразовательным предметам к ЕГЭ и вступительным испытаниям, проводимым вузом в традиционной форме, выпускникам школ ближнего зарубежья.

Занятия проходят в течение 7 месяцев по 4 академических часа в неделю

Форма обучения очная с применением ДОТ

Для реализации программы используются разнообразные **формы организации занятий**: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. При самостоятельной работе обучающиеся пользуются учебными и учебно-методическими пособиями из списка литературы, материалами интернет-сайтов. Контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется посредством промежуточной аттестации (контрольные работы) по итогам отдельных разделов, тем. **Итоговая аттестация не предусмотрена.**

Отличительная особенность программы

Реализация программы осуществляется:

- с использованием, с одной стороны, модульного, а с другой стороны, комплексного подхода к подаче материала. Рассмотрение отдельных фактов, явлений, процессов осуществляется в целостной системе, а выполнение комплексных учебных заданий, требует практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения комплекса логически связанных модулей;
- с широким применением практических занятий с элементами лабораторных исследований;
- с привлечением преподавателей, имеющих большой опыт работы со школьниками и первокурсниками, имеющие сертификаты экспертов ЕГЭ.

2. Содержание программы

№ п/п	Наименование тем	Описание		СРС	Компетентностные результаты
		теория	практика		
1	1. Общая химия				
1.1	Раздел 1. Теоретические основы химии				
1.1.1	Тема 1. Атомно-молекулярное учение	Основные понятия и законы химии. Понятие стехиометрии. Методы решения задач в химии.	Понятия: атом, молекула, ион, химический элемент, вещество, атомная и молекулярная массы. Контрольная работа.	Решение задач с использованием основных стехиометрических законов (подготовка к ЕГЭ, вопросы 26, 28, 34)	Знает основные определения (вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, моль, молярная масса, молярный объём, вещества молекулярного и немолекулярного строения), стехиометрические и газовые законы.
1.1.2	Тема 2. Строение атома	Строение атома. Атомное ядро. Изотопы, изобары, изотоны. Радиоактивный распад. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Квантовые числа	Электронное строение атома и электронные формулы. Контрольная работа	Решения заданий на тему строение атома (подготовка к ЕГЭ, вопрос 1)	Знает строение атома (число электронов, протонов, нейтронов). Умеет составлять электронные конфигурации атомов и ионов химических элементов первых четырех периодов, определять элемент по строению внешней электронной оболочки. Может определить электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня атома и число неспаренных электронов в стационарном (основном) и возбужденном состоянии

1.1.3	Тема 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (ПСХЭ)	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. История открытия и общенаучное значение периодического закона	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с электронным строением атомов и положением элементов в ПС Д.И. Менделеева	Решение заданий на тему «Закономерности изменения свойств химических элементов, простых и сложных соединений в зависимости от положения элемента в периодической системе» (подготовка к ЕГЭ, вопросы 2, 3)	Знает понятия «электроотрицательность», «валентность», «степень окисления»; закономерности изменения свойств химических элементов. Понимает физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и ПСХЭ; использует их для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Умеет характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева
1.1.4	Тема 4. Строение вещества. Химическая связь. Типы кристаллических решеток	Типы химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая, водородная связь	Химическая связь и ее свойства. Механизмы образования ковалентной связи. Типы кристаллических решеток	Решения заданий на тему «Химическая связь. Типы кристаллических решеток» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 4)	Знает понятия: «химическая связь», «кратность», «энергия связи», «полярность связи», «полярные молекулы». Применяет основные положения теории химической связи, для анализа строения и свойств веществ. Умеет определять виды химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; рассматривает и объясняет пространственное строение молекул
1.2	Раздел 2. Химическая реакция				

1.2.1	<p>Тема 1. Классификация химических реакций. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз солей.</p>	<p>Классификация химических реакций. Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Уравнения диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз солей.</p>	<p>Классификация химических реакций в зависимости от состава и природы исходных веществ и продуктов реакций, теплового эффекта, направленности. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.</p>	<p>Выполнение упражнений и решение задач на тему «Типы химических реакций. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. рН в растворе» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 17, 21, 30)</p>	<p>Знает типы химических реакций, основные понятия: электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация. Умеет классифицировать химические реакции по классификационным признакам, применять теорию электролитической диссоциации для написания полных и сокращенных ионных уравнений реакций. Умеет определять характер среды раствора, записывать уравнение гидролиза в ионном и молекулярном виде</p>
-------	--	--	--	--	---

1.2.2	Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Электролиз.	Окислительно-восстановительные реакции. Типичные окислители и восстановители. Методы электронного и электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Электролиз и его практическое значение.	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Методы электронного и электронно-ионного баланса (метод полуреакций)	Решения заданий на тему «Окислительно-восстановительные реакции» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 3, 29) Решения заданий на тему «Электролиз. (подготовка к ЕГЭ, вопросы 20)	Знает понятия: «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление», «степень окисления». Умеет определять степень окисления элементов в сложных соединениях. Умеет составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с использованием методов электронного и электронно-ионного баланса. Знает понятие электролиза. Умеет определять процессы, протекающие на катоде и аноде, и продукты электролиза.
1.2.3	Тема 3. Основы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям	Основные законы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Тепловой эффект, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса реакции. Закон Гесса.	Термодинамика и термохимия. Термохимические уравнения и расчеты по ним. Понятие термодинамической стабильности веществ.	Решения заданий на тему «Термодинамика. Термохимические уравнения. Расчеты с использованием понятия теплового эффекта» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 27)	Знает понятия «тепловой эффект», «энтальпия», «энтропия», «энергия Гиббса». Умеет применять основные законы термодинамики при решении расчетных задач.

1.2.4	Тема 4. Скорость химических реакций и зависимость её от различных факторов. Механизмы химических реакций	Понятие скорости химических реакций, зависимость её от различных факторов. Механизмы химических реакций. Закон действующих масс. Понятие «константы скорости реакции»	Математическое выражение скорости реакции. Зависимость скорости реакции от природы веществ, их концентрации, температуры, присутствия катализатора	Решения заданий на тему «Скорость химических реакций и влияние на неё различных факторов» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 18)	Знает понятия «скорость реакции», «константа скорости», «катализатор», «механизмы реакции». Умеет объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции
1.2.5	Тема 5. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	Обратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия (её частные случаи). Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье.	Смещение равновесия в системе при изменении концентрации веществ, температуры, давления. Равновесные концентрации.	Решения заданий на тему «Химическое равновесие» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 22, 23)	Знает понятия «химическое равновесие», «константа равновесия», «равновесные концентрации». Умеет объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия
2	2. Неорганическая химия				
2.1	Раздел 1. Классификация неорганических соединений				
2.1.1	Тема 1. Классификация неорганических соединений. Систематические, традиционные и тривиальные названия веществ.	Классификация неорганических веществ	Классификация неорганических веществ.	Решения заданий на тему «Классы неорганических соединений» (подготовка к ЕГЭ, вопрос 5)	Умеет классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам, называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

2.2	Раздел 2. Свойства неорганических веществ				
2.2.1	Тема 1. Характерные свойства неметаллов, металлов, оксидов, гидроксидов, солей	Положение элементов неметаллов и металлов в периодической системе Д.И.Менделеева. Особенности электронного строения атомов металлов и неметаллов. Зависимость физических свойств и химической активности веществ от электронного строения атомов, структуры молекул, структуры вещества.	Характерные физические (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость, токсичность) и химические свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства, термическая стабильность веществ	Решения заданий на тему «Характерные свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей» (подготовка к ЕГЭ, вопросы 6, 7, 8, 9, 24, 31)	Знает общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов, оксидов, гидроксидов, солей. Умеет объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения
2.2.2	Тема 2. Взаимосвязь неорганических веществ различных классов	Способы получения простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей, комплексных соединений	Генетическая связь и способы (прямые и обратные) взаимного превращения веществ различных классов. Качественные реакции в неорганической химии.	Решения заданий на тему «Взаимосвязь неорганических веществ» (подготовка к ЕГЭ, вопросы 9, 31)	Знает общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов, оксидов, гидроксидов, солей. Умеет объяснять зависимость свойств неорганических веществ от состава и строения. Знает качественные реакции в неорганической химии

2.2.3	Тема 3. Промышленные и лабораторные способы получения неорганических соединений. Применение веществ	Принципы промышленных и лабораторных способов получения неорганических соединений. Применение веществ в различных отраслях хозяйства	Применение принципов производства при рассмотрении получения в промышленности серной кислоты, аммиака, металлов и сплавов. Применение веществ в быту, в медицине, в сельском хозяйстве, в науке, в технике и др.	Решения заданий на тему «Промышленные и лабораторные способы получения неорганических соединений. Применение веществ» (подготовка к ЕГЭ, вопросы 25)	Знать лабораторные и промышленные способы неорганических веществ. Уметь решать задачи с применением представлений о производстве простых и сложных неорганических веществ
3	3. Органическая химия				
3.1	Раздел 1. Углеводороды				
3.1.1	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Электронное строение, реакционная способность и типы гибридизации	Углеводороды (алканы, алкены, алкины, диены, арены). Предельные углеводороды. Строение алканов и циклоалканов. Механизм и условия проведения радикального замещения. Непредельные углеводороды. Электронное строение непредельных соединений: алкенов, алкинов, диенов.	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Электронное строение, реакционная способность и типы гибридизации. Решение задач. Анализ заданий олимпиад и ЕГЭ. Реакции электрофильного присоединения. Обоснование правила Морковникова	Теория Бутлерова. Типы реакций, виды химических связей в органических соединениях. Тривиальная, рациональная и iuras-номенклатура. Именные реакции в органической химии	Умеет составлять названия органических соединений, используя различные номенклатуры, знать типы химических реакций, определять механизмы реакций
3.1.2	Алканы. Механизм реакций радикального замещения	Алканы. Механизм реакций радикального замещения	Решение задач.	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение алифатических углеводородов

3.1.3	Алкены. Реакции электрофильного присоединения к непредельным соединениям	Алкены. Реакции электрофильного присоединения к непредельным соединениям	Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Реакция Вагнера и другие качественные реакции алкенов	Знает строение, свойства, характерные химические реакции, способы получения и применение алкенов
3.1.4	Алкадиены	Алкадиены	Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение	Умеет анализировать особенности строения и реакционной способности диенов
3.1.5	Алкины. Особенности реакций	Алкины. Особенности реакций	Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Качественные реакции алкинов	Умеет анализировать особенности строения и реакционной способности алкинов
3.1.6	Ароматические соединения. Строение. Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентация заместителей	Ароматические соединения. Строение ароматических соединений. Критерии ароматичности. Механизм реакции электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация заместителей	Ароматические соединения. Строение. Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентация заместителей. Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение	Знает строение ароматических соединений, правило Хюккеля, правила ориентации в бензольном кольце: согласованная и несогласованная ориентация заместителей
3.2	Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения				

3.2.1	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты. Фенолы	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты, фенолы, диолы, триолы, альдегиды, кетоны, кислоты, производные кислот. Строение, кислотность, водородная связь. Связь реакционной способности со строением, обоснование химических свойств	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение	Знает основные классы кислородсодержащих органических соединений, качественные реакции, химические свойства. Умеет анализировать взаимосвязь между строением и реакционной способностью
3.2.2	Альдегиды и кетоны. Химические свойства карбонильных соединений	Альдегиды и кетоны. Химические свойства карбонильных соединений	Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение	Умеет различать альдегиды и кетоны, дать названия по известным номенклатурам. Знает основные типы характерных химических реакций, качественные пробы
3.2.3	Карбоновые кислоты и их производные	Карбоновые кислоты и их производные	Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Физические и химические свойства	Умеет различать кислоты, сложные эфиры, другие производные карбоновых кислот, дать названия по известным номенклатурам. Знает основные типы характерных химических реакций, качественные пробы

3.2.4	Углеводы	Углеводы	Решение задач	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Физические и химические свойства	Знает основные типы характерных химических реакций, качественные пробы
3.3	Раздел 3 Азотсодержащие органические соединения				
3.3.1	Азотсодержащие соединения. Амины	Азотсодержащие органические соединения. Строение аминов алифатического и ароматического ряда, их реакционная способность. Получение и гидролиз пептидов.	Азотсодержащие соединения. Амины. Решение задач и анализ заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Физические и химические свойства	Умеет составлять названия аминов, ряды основности. Знает основные типы химических реакций
3.3.2	Аминокислоты. Белки. Решение заданий ЕГЭ	Амины, аминокислоты, белки	Аминокислоты. Белки. Решение заданий ЕГЭ	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Физические и химические свойства	Знает основные незаменимые аминокислоты. Умеет составлять структурные формулы, уравнения химических реакций
3.3.3	Высокомолекулярные органические соединения	Высокомолекулярные органические соединения	Высокомолекулярные органические соединения	Гомологический ряд, номенклатура, способы получения и применение. Физические и химические свойства	Знает основные мономеры и полимеры, используемые в химической промышленности. Умеет выделять структурное звено полимера, химические реакции

Календарный учебный график – Приложение 1.

3. Планируемые результаты, формы аттестации и оценочные материалы

По итогам прохождения данной программы обучающийся будет

Знать:

- важнейшие химические понятия (выделять их характерные признаки); выявлять взаимосвязи понятий;
- основные законы и теории химии;
- законы соединений, принципы химической кинетики (для анализа строения и свойств веществ);
- важнейшие вещества и материалы; классификационные признаки неорганических и органических веществ; возможность практического применения веществ, обусловленную их составом, строением и свойствами;
- иметь представление о роли и значении данного вещества в практике;

Уметь:

- применять основные положения химических теорий для объяснения отдельных фактов и явлений;
- определять/ классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель;
- понимать границы применимости изученных химических теорий; понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;
- объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

Владеть навыками:

- планирования и проведения экспериментов по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Итоговая аттестация по программе **не предусмотрена**. Промежуточный контроль усвоения обучающимися отдельных тем проводится в формах, указанных в учебно-тематическом плане.

Оценочные материалы– **Приложение 2**.

4. Организационно-педагогические условия

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется под руководством профессорско-преподавательского состава НИ ТГУ. Более подробная информация – Приложение 3.

Методические рекомендации и пособия по изучению курса.

Учебный курс реализуется в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий на платформе **LMS Moodle, Adobe Acrobat Connekt**, а также программ Zoom, VK.com, WhatsApp – для проведения занятий в различных формах.

Учебно-методическое и информационное обеспечение по программе включает в себя **список литературы** для педагога и обучающегося. Для педагогов и обучающихся рекомендованы книги со ссылками на открытые интернет-ресурсы, а также (пособия, видео-материалы, методички, презентации, аудио-лекции и т.д.).

Литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Карцова А.А. Органическая химия. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. – М.: Просвещение, 2007.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Соловьев С.Н., Маскаев Ф.Н. Общая химия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. – М.: Просвещение, 2007.
3. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / Под ред. В.В.Лунина. М.: Экзамен, 2004.
4. Задачи Международных химических олимпиад / Под ред. В.В.Еремина. М.: Экзамен, 2004.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Задачник по химии. М.: Экзамен, 1999.
6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: Современный курс для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2004.
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: Изд-во Московского университета, 2008.
8. Органическая химия / Под ред. Н.А.Тюкавиной. В 2 т. М.: Дрофа, 2003, 2008.
9. Фримантл М. Химия в действии. В 2 ч. – М.: Мир, 1991, 1998.
10. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. / Под ред. В.А. Володина – М.: Аванта+, 2000.

Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят на территории ТГУ. Для проведения занятий по программе используются аудитории ТГУ, рассчитанные на 15 человек, оснащенные доступом к сети Интернет и подготовленные к использованию презентационного оборудования (компьютер, проектор, интерактивная доска).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеразвивающей программы

«Школа юного химика»

№ п/п	Неделя	Даты (период)	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля. (Промежуточная аттестация/ контрольная работа)
Модуль «Неорганическая химия»							
1.	1.	02.10.-08.10.2023	Теория, практика	4	Атомно-молекулярное учение		Контрольная работа. Входной тест
2.	2.	09.10-15.10.2023	Теория, практика	4	Строение атома		
3.	3.	16.10-22.10.2023	Теория, практика	4	Строение атома Закономерности изменения свойств в ПС Д.И.Менделеева		
4.	4.	23.10-29.10.2023	Теория, практика	4	Закономерности изменения свойств в ПС Д.И.Менделеева Химическая связь. Типы кристаллических решеток		
5.	5.	30.10-05.11.2023	Теория, практика	4	Классификация химических реакций. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Контрольная работа №1		

6.	6.	06.11-12.11.2023	Теория, практика	4	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций)		
7.	7.	13.11-19.11.2023	Теория, практика	4	Электролиз. Гидролиз.		
8	8.	20.11-26.11.2023	Теория, практика	4	Термодинамика. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта		Контрольная работа
9	9.	27.11-03.12.2023	Теория, практика	4	Скорость химических реакций		
10	10.	04.12-10.12.2023	Теория, практика	4	Химическое равновесие		
11	11.	11.12-17.12.2023	Теория, практика	4	Классификация неорганических веществ		
12	12.	18.12-24.12.2023	Теория, практика	4	Характерные свойства оксидов, гидроксидов, солей Контрольная работа №2		
13	13.	10.01-14.01.2024	Теория, практика	4	Характерные свойства оксидов, гидроксидов, солей. Взаимосвязь неорганических веществ		
14	14.	15.01-21.01.2024	Теория, практика	4	Взаимосвязь неорганических веществ		Контрольная работа
15	15.	22.01-28.01.2024	Теория, практика	4	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений.		

					Электронное строение, реакционная способность и типы гибридизации		
16	16.	29.01-04.02.2024	Теория, практика	4	Алканы. Механизм реакций радикального замещения. Циклоалканы. Решение задач. Контрольная работа №3		
Модуль «Органическая химия»							
17	17.	05.02-11.02.2024	Теория, практика	4	Алкены. Реакции электрофильного присоединения к непредельным соединениям.		
18	18.	12.02-18.02.2024	Теория, практика	4	Алкадиены. Алкины. Особенности реакций.		
19	19.	19.02-25.02.2024	Теория, практика	4	Ароматические соединения. Строение. Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентация заместителей		Контрольная работа
20	20.	26.02-03.03.2024	Теория, практика	4	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Многоатомные спирты. Фенолы		
21	21.	04.03-10.03.2024	Теория, практика	4	Альдегиды и кетоны. Химические свойства карбонильных соединений		
21	22.	11.03-17.03.2024	Теория, практика	4	Карбоновые кислоты и их производные.		

23	23.	18.03-24.03-2024	Теория, практика	4	Углеводы.		
24	24.	25.03-31.03.2024	Теория, практика	4	Азотсодержащие соединения. Амины		
25	25.	01.04-07.04.2024	Теория, практика	4	Аминокислоты. Белки. Решение заданий ЕГЭ		
26	26.	08.04-14.04.2024	Теория, практика	4	Аминокислоты. Белки. Решение заданий ЕГЭ		Контрольная работа
27	27.	15.04-21.04.2024	Теория, практика	4	Высокомолекулярные органические соединения		

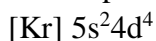
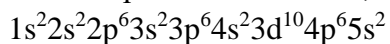
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дополнительной общеразвивающей программы

«Школа юного химика. 11 класс»

Пример заданий промежуточного контроля

1. Определить элемент, которому соответствует электронная формула:



Указать семейство элементов, к которому они принадлежат.

2. Для атома Se написать:

- электронную формулу в соответствии с тремя принципами (принцип энергетической выгодности, принцип Паули, правило Хунда);
- полную электронную формулу;
- краткую электронную формулу;
- построить энергетическую диаграмму;
- записать набор всех квантовых чисел (n, l, m, s).

3. Чем объяснить, что сродством к электрону не обладают атомы Be и Ne?

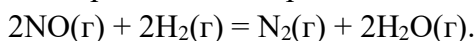
	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
E, кДж/моль	59,8	0	-27	- 122,3	7	-141,0	- 327,9	0

4. Какие элементы четвертой группы главной подгруппы являются элементами малых периодов?

5. Объяснить механизм образования молекулы SiF₄ с позиции метода валентных схем. Указать тип гибридизации валентных атомных орбиталей центрального атома, пространственное расположение поделенных и неподеленных электронных пар, пространственную конфигурацию молекулы.

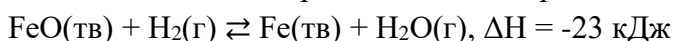
6. Указать тип химической связи в молекулах: SiH₄, Cl₂, Sr, KNO₃.

7. Вычислите стандартные изменения (при 298 К) энтальпии, энтропии и свободной энергии Гиббса реакции, приведенной в задаче. Является реакция экзо- или эндотермической? Чем объясняется характер изменения энтропии? Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в стандартных условиях?



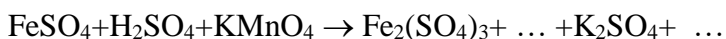
8. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$, если: а) уменьшить объем, занимаемый газами, в 2 раза; б) увеличить $C(\text{CO})$ в 3 раза, а $C(\text{O}_2)$ в 2 раза.

9. Как влияет на равновесие в гетерогенной системе



а) изменение давления; б) увеличение концентрации H₂; в) удаление Fe; г) повышение температуры; д) снижение температуры? Напишите выражение для константы равновесия.

10. Используя метод полуреакций, подобрать коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции. Указать окислитель и восстановитель:





11. Газ, полученный при сжигании 6,4 г серы, без остатка прореагировал с 138 мл 8% раствора NaOH ($\rho = 1,087$ г/мл). Определите состав полученного раствора и рассчитайте массовые доли веществ в этом растворе.

12. Смесь 220 г сульфида железа(II) и 77,6 г сульфида цинка обработали избытком соляной кислоты. Выделившийся газ пропустили через раствор сульфата меди(II). Рассчитайте объем (л) 10%-ного раствора сульфата меди ($\rho = 1,1$ г/мл), израсходованного на поглощение образовавшегося газа.

13. Для растворения 2 г оксида металла(II) потребовалось 25 г 14,6%-ной хлороводородной кислоты. Установите формулу оксида.

14. Хлорная вода имеет запах хлора. При подщелачивании запах исчезает, а при добавлении соляной кислоты – становится более сильным, чем был ранее. Напишите уравнения описанных реакций.

15. Сернистый газ пропустили через раствор перекиси водорода. Из образовавшегося раствора выпарили воду и к остатку добавили магниевую стружку. Выделяющийся газ пропустили через раствор медного купороса. Выпавший осадок черного цвета отделили и подвергли обжигу. Напишите уравнения описанных реакций.

16. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции:

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$	1) Реакция не идет
Б) $\text{Na} + \text{Fe} \rightarrow$	2) Na_2O
В) $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow$	3) Na_2O_2
Г) $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	4) $\text{NaCl} + \text{H}_2$
	5) NaCl
	6) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции:

Реагирующие вещества	Продукты реакции
А) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow$	1) Реакция не идет
Б) $\text{Li} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$	2) $\text{LiNO}_3 + \text{H}_2$
В) $\text{Li} + \text{S} \rightarrow$	3) Li_2S
Г) $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	4) $\text{LiOH} + \text{H}_2$
	5) Li_3N
	6) $\text{LiNO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

18. Объем углекислого газа (н.у.), необходимый для полного осаждения кальция из раствора, полученного при растворении 5,6 г оксида кальция в 2 л воды, равен _____ л.

19. Рассчитайте, какой объем 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдет на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся газ занял объем 8,96 л (н.у.).

20. Две соли окрашивают пламя в фиолетовый цвет. Одна из них бесцветна, и при легком нагревании её с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением бурого газа. При добавлении к раствору второй соли раствора серной кислоты желтая окраска раствора изменяется на оранжевую, а при нейтрализации полученного раствора щелочью восстанавливается первоначальный цвет. Напишите уравнения описанных реакций.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного химика. 11 класс»

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Информация об образовании	Должность в ТГУ	Опыт работы, лет (общий / педагогический)	Дополнительная информация
1	Коротченко Наталья Михайловна	ТГУ, ХФ, 1979	канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ	43/29	
2	Волкова Юлия Михайловна	ТГУ, ХФ, 2014 магистр химии	ст. преподаватель кафедры органической химии	5/1	