

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ЦЕНТР ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ И ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ПРИНЯТА

Ученым советом
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ
Минздрава России
«28» августа 2025 года
(протокол № 7)

УТВЕРЖДЕНА

приказом исполняющего
обязанности ректора
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ
Минздрава России
от «28» августа 2025 года № 788

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ ПО ХИМИИ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА**

Форма обучения – очная с применением дистанционных образовательных технологий

Срок освоения образовательной программы – 30 недель (90 академических часов)

**Тверь
2025**

Составители:

- Соболев А.Е., начальник Центра довузовской подготовки и профориентационной работы, к.х.н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России;
- Рыжкова Н.И., ведущий специалист Центра довузовской подготовки и профориентационной работы ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России

Образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета по довузовской подготовке (протокол № 1 от 28.08.2025)

Образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании Учёного совета ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (протокол № 7 от 28.08.2025)

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа (далее – Программа) создана в целях углублённой подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по химии в форме основного государственного экзамена (ОГЭ).

Программа включает изучение всех разделов химии, на основе которых составлены задания ОГЭ. Курс предназначен для обучающихся, имеющих базовую подготовку по химии. При изучении химии на подготовительных курсах слушатели должны овладеть углублёнными знаниями об основополагающих химических понятиях, теориях, законах и закономерностях, о составе и строении неорганических веществ, зависимости их свойств от строения, изучить закономерности химических превращений, закрепить навык решения задач различных типов.

Учебный процесс осуществляется на договорной основе штатными преподавателями ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (далее – Университет).

Учебный процесс осуществляется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Электронное обучение реализуется с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации Программы информации, технических средств, информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя. Дистанционные образовательные технологии реализуются с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя.

100% занятий осуществляются в режиме реального времени с применением дистанционных образовательных технологий на платформах Zoom, Яндекс Телемост, Teams.

Цель и задачи:

Целью изучения Программы является формирование у слушателей курсов системных химических знаний углублённого уровня, которые позволяют ориентироваться в вопросах ОГЭ.

Задачами курса являются:

- повышение уровня теоретической подготовки учащихся, систематизация и расширение знаний по химии;
- овладение слушателями умениями проводить расчёты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций, решать задачи повышенного уровня сложности;
- формирование естественно-научного мышления;
- подготовка обучающихся к сдаче основного государственного экзамена.

Объём Программы:

Продолжительность: 30 недель (90 часов, один раз в неделю по три академических часа в очном формате).

Образовательные технологии:

В процессе освоения Программы для формирования знаний используются:

- лекция-визуализация;
- интерактивная лекция;
- метод малых групп;
- информационно-коммуникационные технологии.

Формы текущего и рубежного контроля успеваемости:

- собеседование;
- тестирование;
- контрольные работы;
- выполнение тренировочных вариантов в формате ОГЭ.

Планируемые результаты обучения по программе (описание компетенций):

Обучающиеся должны знать (понимать):

Важнейшие химические понятия.

Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, растворимость, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы химических реакций. Выявлять взаимосвязи понятий. Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

Основные законы и теории химии.

Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований) для анализа строения и свойств веществ. Понимать границы применимости изученных химических теорий. Понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Важнейшие вещества и материалы. Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам. Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов.

Уметь (владеть):

называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. Определять/классифицировать: валентность, степень окисления атомов химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений; химические реакции (по всем известным классификационным признакам). Характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства неорганических веществ различных классов. Составлять уравнения электронного баланса.

Объяснять:

зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных.

II. Календарный учебный график

Программа реализуется в течение учебного года по утверждённому расписанию занятий (один раз в неделю в течение 30 недель), включая каникулярное время.

Расписание занятий составляется для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Для всех видов аудиторных занятий продолжительность академического часа составляет 45 минут.

III. Содержание Программы

Раздел 1. Теоретические основы химии.

Современные представления о строении атома.

Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы). Основное и возбуждённое состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Химическая связь и строение вещества.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток. (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твёрдых, жидких и газообразных веществ.

Химические реакции.

Классификация химических реакций по различным признакам. Гомогенные и гетерогенные реакции. Тепловые эффекты химических реакций.

Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества и молярная концентрации. Реакции в растворах электролитов. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Методы электронного баланса.

Раздел 2. Неорганическая химия.

Классификация неорганических веществ.

Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная), важнейшие классы неорганических соединений. Общие способы получения и свойства оксидов, оснований, кислот и солей.

Общие физические и химические свойства металлов и их соединений.

Общая характеристика элементов IA-IIIА групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жёсткость воды и способы её устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.

Металлы IB-VIВ групп (медь, цинк, хром, марганец, железо). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения меди, цинка, хрома.

Общие физические и химические свойства неметаллов.

Водород. Физические и химические свойства, получение и применение. Вода и пероксид водорода.

Общая характеристика элементов IVA группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и

железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы - основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Азот, аммиак, нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Раздел 3. Методы познания в химии. Химия и жизнь.

Экспериментальные основы химии. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы познания в химии. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Современные физико-химические методы разделения смесей.

Идентификация неорганических веществ и ионов. Качественные реакции на ионы в растворах. Распознавание катионов натрия и калия. Качественная реакция на карбонат-ион. Качественная реакция на ион аммония. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Качественные реакции на галогенид-ионы.

IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы

Материально-технические условия

Для проведения учебных занятий, предусмотренных Программой, используются помещения Университета, которые представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Методические указания обучающимся по освоению Программы

Обучение по Программе складывается из очных занятий в режиме реального времени, форм контроля (контрольных работ) и самостоятельной работы обучающихся.

В ходе занятий преподаватель излагает учебный материал, опрашивает обучающихся и отвечает на их вопросы, формулирует темы для дискуссий и обсуждений, проводит их, проводятся разборы заданий и вопросов формата ОГЭ.

Контрольные работы проводятся для оценки уровня усвоения учебного материала обучающимися, их способности самостоятельно применять полученные знания при выполнении заданий формата основного государственного экзамена по химии.

Самостоятельная работа обучающихся складывается из регулярной проработки учебного материала (материала занятий, учебной литературы), выполнения заданий преподавателя и тренировочного решения открытого банка тестовых заданий ФИПИ. Самостоятельная работа с литературой, тестовыми заданиями формирует способности к анализу, синтезу, саморазвитию и использованию творческого потенциала, научно обоснованному восприятию химических и социальных вопросов.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу, способствуют реализации деятельностного подхода, формированию умений решать типовые и

комбинированные задачи, овладению культурой мышления, письменной и устной речи; развитию способности логически правильно оформить результаты работы; формированию системного подхода к анализу химической информации, восприятию инноваций, а также формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, способствуют проявлению наибольшей активности в выполнении заданий, формируют способность анализировать новые достижения науки и практики, оценивать и использовать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии, создают опыт экономного расходования времени.

V. Средства образования и воспитания

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник. Вертикаль. ФГОС – М.: Дрофа, 2018
2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. Вертикаль. ФГОС – М.: Дрофа, 2018

Дополнительная литература:

1. Пузаков С.А. Химия. 10 класс. : учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / С.А. Пузаков, Н.В. Машнина, В.А. Попков. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 320с. : ил.
2. Пузаков С.А. Химия. 11 класс. : учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / С.А. Пузаков, Н.В. Машнина, В.А. Попков. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 320с. : ил.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы - М.: изд-во: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ) -2018
4. Кузьменко Николай Егорович, Еремин Вадим Владимирович, Попков Владимир Андреевич. Начала химии. Для поступающих в вузы– М.: изд-во: Бином. Лаборатория знаний
5. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 классы – М.: изд-во Русское слово, 2014

Электронные ресурсы:

1. https://web.archive.org/web/20191121151328/http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee **Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)**
2. <http://college.ru/himiya/> **Открытый колледж: Химия**
3. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> **Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии**
4. <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/> **Учебник химии**
5. <http://chemistry.narod.ru/> **Мир химии**
6. <http://uchebnik-tetrad.com/> **Онлайн учебники и тетради**
7. <https://chem-ege.sdamgia.ru/> **Решу ЕГЭ**
8. Zoom, Яндекс Телемост, Teams

VI. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

(30 занятий по 3 ак. ч)

№ занятия	Раздел. Тема занятия	Кол-во часов
1	Современные представления о строении атома. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбуждённое состояния атомов. Валентные электроны.	3
2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.	3
3	Контрольная работа №1	3
4-5	Химическая связь и строение вещества. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток. (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твёрдых, жидких и газообразных веществ.	6
6	Контрольная работа №2	3
7-9	Химические реакции. Классификация химических реакций по различным признакам. Гомогенные и гетерогенные реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества и молярная концентрации. Реакции в растворах электролитов. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Методы электронного баланса.	9
10	Контрольная работа №3	3
11	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная), важнейшие классы неорганических соединений. Общие способы получения и свойства оксидов, оснований, кислот и солей.	3
12	Контрольная работа №4	3
13-14	Общие физические и химические свойства металлов и их соединений. Общая характеристика элементов IA-IIIА групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.	6

	Жёсткость воды и способы её устранения. Комплексные соединения алюминия. Аллюмосиликаты. Металлы IB-VIII групп (медь, цинк, хром, марганец, железо). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения меди, цинка, хрома.	
15	Контрольная работа №5	3
16-20	Общие физические и химические свойства неметаллов. Водород. Физические и химические свойства, получение и применение. Вода и пероксид водорода. Общая характеристика элементов IVA группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы - основа земной коры. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот, аммиак, нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов. Общая характеристика элементов VIA группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Общая характеристика элементов VIIA группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений	15
21	Контрольная работа №6	3
22-24	Методы познания в химии. Химия и жизнь Экспериментальные основы химии. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы познания в химии. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Современные физико-химические методы разделения смесей. Идентификация неорганических веществ и ионов. Качественные реакции на ионы в растворах. Распознавание катионов натрия и калия. Качественная реакция на карбонат-ион. Качественная реакция на ион аммония. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат- ионы. Качественные реакции на галогенид- ионы.	9
25	Контрольная работа №7	3

26-28	Решение расчётных задач различных типов, выполнение тренировочных тестов ОГЭ	9
29	Контрольная работа № 8 (итоговая)	3
30	Анализ контрольной работы	3
ВСЕГО: 30 занятий		90