

ПРИНЯТ

в составе дополнительной
общеразвивающей образовательной
программы консультационных
подготовительных курсов по химии
для обучающихся 11 классов

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

УТВЕРЖДЕН

в составе дополнительной
общеразвивающей образовательной
программы консультационных
подготовительных курсов по химии
для обучающихся 11 классов

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

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ
ПО ХИМИИ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 11 КЛАССА

№ занятия	Раздел. Тема занятия	Кол-во часов
1	<p>Современные представления о строении атома. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбуждённое состояния атомов. Валентные электроны.</p>	3
2	<p>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. Контрольная работа №1</p>	3
3-4	<p>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. Контрольная работа №2</p>	6
5	<p>Химические реакции. Классификация химических реакций по различным признакам. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация и особенности органических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.</p>	3
6	<p>Химические реакции. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Факторы, не влияющие на смещение химического равновесия.</p>	3
7	<p>Химические реакции. 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. Водородный показатель (pH) раствора. Поведение веществ в средах с разным значением pH.</p>	3

8	Химические реакции. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного и электронно-ионного баланса.	3
9	Химические реакции. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щёлочноземельных металлов и алюминия.	3
10	Химические реакции. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Реакции присоединения и радикального замещения 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	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.	3
13	Общие физические и химические свойства металлов и их соединений. Металлы IB-VIIIВ 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.	3
14	Общие физические и химические свойства неметаллов. Водород. Физические и химические свойства, получение и применение. Вода и пероксид водорода.	3
15	Общие физические и химические свойства неметаллов. 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.	3
16	Общие физические и химические свойства неметаллов. 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,	3

	получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	
17	Общие физические и химические свойства неметаллов. Общая характеристика элементов VIA группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.	3
18	Общие физические и химические свойства неметаллов. 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 Контрольная работа №4	3
19	Теоретические основы органической химии. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Понятие о функциональной группе. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Номенклатура и изомерия. Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета, межклассовая, пространственная (<i>цис-транс</i> - изомерия). Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Классификация. Классификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.	3
20	Химические свойства и способы получения углеводородов. Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Нахождение в природе и применение алканов. Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла.	3
21	Химические свойства и способы получения углеводородов. Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Реакции окисления и полимеризации. Правило Марковникова и правило Зайцева. Способы получения алкенов. Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению	3

	<p>кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряжённых алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.</p> <p>Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.</p>	
22	<p>Химические свойства и способы получения углеводов.</p> <p>Арены. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце.</p>	3
23	<p>Химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и её влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов.</p> <p>Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).</p>	3
24	<p>Химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов. Токсичность альдегидов. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона.</p>	3
25	<p>Химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений.</p> <p>Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические</p>	3

	<p>свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и её обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты.</p> <p>Строение и номенклатура сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.</p>	
26	<p>Химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений.</p> <p>Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина.</p>	3
27	<p>Химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений.</p> <p>Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение аминокислот. Области применения аминокислот.</p>	3
28	<p>Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).</p> <p>Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление жиров, как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.</p> <p>Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов.</p> <p>Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Важнейшие</p>	3

	аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. Контрольная работа №5	
29	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. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Высокомолекулярные соединения. Мономеры, полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации. Идентификация неорганических веществ и ионов. Качественные реакции на ионы в растворах. Качественные реакции на органические соединения. Признаки химических реакций.	3
30	Выполнение тренировочных вариантов в формате ЕГЭ.	3
ВСЕГО: 30 занятий		90