

**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 10 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 консультационных подготовительных курсов по химии для обучающихся 10 класса (далее – Программа) создана в целях углублённой подготовки обучающихся к вступительным испытаниям по химии в образовательные организации высшего и среднего профессионального образования.

Программа включает изучение всех разделов химии, на основе которых составлены задания единого государственного экзамена (ЕГЭ). 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 органических и 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 ЕГЭ.

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 единого 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 ЕГЭ.

Планируемые результаты обучения по Программе (описание компетенций):

Слушатель курса должен **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, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. 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, строения органических соединений, химической кинетики) 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 и органические 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.

Уметь (владеть):

Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре. 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; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам). Характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение, химические свойства и способы получения изученных органических соединений.

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 и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

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. 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.

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). Межмолекулярные взаимодействия.

Кратность химической связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация орбиталей атомов углерода.

Химические реакции.

Классификация химических реакций по различным признакам. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация и особенности органических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры.

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 (рН) раствора. Поведение веществ в средах с разным значением рН.

Гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса.

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

Раздел 2. Органическая химия.

Теоретические основы органической химии. Номенклатура и изомерия.

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. Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-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 органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Химические свойства и способы получения углеводов.

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.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводов. Реакции окисления и полимеризации. Правило Марковникова и правило Зайцева. Способы получения алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению 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.

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.

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.

Химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений.

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 гидроксигруппы, 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.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.

Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).

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.

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 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.

Строение и номенклатура сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.

Химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений.

Амины. 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 углеводородов. Реакция Зинина.

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.

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

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.

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.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Важнейшие 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.

Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Химия синтетических высокомолекулярных соединений.

Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.

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.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.

Идентификация органических веществ. Качественные реакции на органические вещества различных классов. Признаки органических реакций.

Решение расчётных задач различных типов с участием органических веществ.

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 ЕГЭ.

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. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/3/mc/discipline%2000/mi/18/p/page.html>

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.sdangia.ru/> Решу ЕГЭ

8. Zoom, Яндекс Телемост, Teams.

VI. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ (30 занятий по 3 ак. ч)

№ занятия	Раздел. Тема занятия	Кол-во часов
1	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.	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	Химические реакции. Классификация химических реакций по различным признакам. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация и особенности органических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры.	3
4	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 (рН) раствора. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса.	3
5	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.	3
6	Теоретические основы органической химии. Номенклатура и изомерия. 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. Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета, межклассовая, пространственная (<i>цис-транс</i> -изомерия).	3

	Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул.	
7	Теоретические основы органической химии. Номенклатура и изомерия. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Классификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.	3
8	Контрольная работа №1	3
9	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.	3
10	Химические свойства и способы получения углеводородов. Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла.	3
11	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.	3
12	Химические свойства и способы получения углеводородов. Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению 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.	3
13	Химические свойства и способы получения углеводородов. 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.	3
14	Химические свойства и способы получения углеводородов. 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	3

	бензольном кольце.	
15	Контрольная работа №2	3
16	Химическое свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений. 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.	3
17	Химическое свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений. Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).	3
18	Химическое свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений. 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.	3
19	Химическое свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений. 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 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. Строение и номенклатура сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.	3
20	Контрольная работа №3	3
21	Химическое свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле.	3

	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.	
22	Химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений. 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.	3
23	Химия синтетических высокомолекулярных соединений. Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон.	3
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.	3
25	Методы познания в химии. Химия и жизнь. Современные физико-химические методы разделения смесей. Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.	3
26	Методы познания в химии. Химия и жизнь. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ. Признаки органических реакций.	3
27-29	Методы познания в химии. Химия и жизнь. Решение расчётных задач на вывод молекулярной и структурной формулы органического вещества по массовым долям элементов и по массе и объёму продуктов сгорания.	9
30	Контрольная работа № 4 (итоговая)	3
ВСЕГО: 30 занятий		90