Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3»
г.Тырныауза Эльбрусского муниципального района
Кабардино-Балкарской Республики

Рассмотрено	Согласовано	Утверждаю
на заседании ШМО	Заместитель	Директор учитель
МН и ЕНЦ	директора по УВР	МОУ «СОШ №3»
_____М.А.Афашокова	_____М.Н. Мусгафиев	_____Л.Ш.Хупаева
Протокол № 1	26 августа 2021 г.	Пр. № 50
от 25 августа 2021 г.		от 27 августа 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка

2. Общая характеристика учебного (элективного) курса

3. Место курса в учебном плане

4. Планируемые результаты освоения учебного (элективного) курса «Химия: просто о сложном»

- личностные
- метапредметные
- предметные

5. Содержание программы

6. Тематическое планирование

7. Календарно-тематическое планирование

8.Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса «Химия: просто о сложном» предназначена для учащихся 10-11-х классов. Элективный курс разработан в соответствии с программой по химии для 10-11 класса. **Актуальность** предлагаемого элективного курса обусловлена значимостью вопросов, которые из-за сокращения учебного времени, отведенного на изучение химии в школе (в учебном плане отведено по 1 часу в неделю), не всегда могут быть достаточно подробно рассмотрены на уроке. Программа дает возможность учащимся повторить основные химические понятия, обобщить и расширить знания по общей, неорганической и органической химии. Целенаправленное знакомство учащихся с принятыми сегодня тестовыми формами итогового контроля, со структурой КИМ позволяет учащимся успешно справиться с итоговой аттестацией в формате ЕГЭ. Современный выпускник заинтересован в получении **практико-ориентированных знаний**, нужных ему для самореализации в условиях постоянного выбора. Поэтому не случайно одно из важнейших социальных требований к школе, заявленных в Концепции модернизации российского образования и в Концепции профильного обучения в учреждениях общего среднего образования, является ее ориентация не только на усвоение обучающимся определенной системы знаний, но и развитие его личности, учет интересов, склонностей, способностей в соответствии с профессиональным самоопределением. Практическая направленность, жизненное и профессиональное самоопределение личности обучающегося являются главными приоритетами данной программы. Содержание программы позволяет обучающимся разного уровня подготовки включиться в учебно-познавательный процесс на любом этапе деятельности.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Учебный (элективный) курс «Химия: просто о сложном» на уровне среднего общего образования является курсом по выбору обучающихся в предметной области «Естественные науки». Программа учебного (элективного) курса «Химия: просто о сложном» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования (далее – Программа), разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.08.2013 года № 1015 (с изменениями и дополнениями);
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно–эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (далее – СанПиН), утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ (с изменениями и дополнениями).

Программа учебного (элективного) курса **обеспечивает:**

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или виде деятельности;
- совершенствование имеющихся и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа позволяет реализовать наиболее сложные требования к предметным результатам освоения базового курса химии:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

3) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;

4) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

5) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулировать цель исследования;

6) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

7) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой вещества.

8) сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности.

Каждый раздел программы включает краткий теоретический материал и систему заданий, способствующих формированию и развитию таких умений и навыков как работа с учебником и дополнительной литературой, умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, выдвигать гипотезы, делать выводы, обобщать, классифицировать, самоконтроль и самооценку. Система заданий разнообразна по форме, содержанию и степени сложности и требует от учащихся активной познавательной деятельности.

Курс рассчитан на ученика увлеченного, желающего получить знания на более высоком уровне. Для успешной работы необходимо, чтобы учащиеся владели знаниями в рамках школьной программы по химии, вычислительными навыками, алгоритмами решения типовых задач. Последовательное задачи и задания выполняется в условиях сотрудничества, которое представляется более мощным орудием поиска оригинального решения, чем в одиночку. Предлагаемый материал, освещает основной круг вопросов, подлежащих разбору, устанавливает логическую последовательность изучения материала, дает возможность унифицировать план проведения практических занятий.

Экспериментальная работа, проводимая в рамках программы помогает обогатить обучающихся наблюдениями многообразных химических явлений, позволяет развивать практические знания, умения и навыки обучающихся в области проведения химического эксперимента, начиная с постановки целей и задач, подбора оборудования и метода работы. Объединение обучающихся в группы по интересам создает возможность перехода от информационно-

объяснительного к деятельному обучению, способствует развитию способностей личности.

Предлагается блок тем и исследований к ним, по которым обучающийся готовит практные работы и презентации для защиты проектов, сопровождая результатами собственных исследований.

Основная цель изучения учебного (элективного) курса «Химия: просто *о сложном»:*

формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химическим превращениям, становление естественно-научного мировоззрения обучающихся на основе углубления знаний о химических веществах, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике, создание условий для раскрытия роли химии как интегрирующей науки.

Основные задачи:

- овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- необходимости бережного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- развитие у обучающихся умения наблюдать, анализировать, ставить цели и задачи своей деятельности, планировать эксперимент, делать выводы;
- развитие учебной мотивации на выбор профессии, связанной с химическими знаниями.

Межпредметные связи. Данный курс связан с базовым курсом химии основной школы, а также с курсами математики (составление проекций, алгебраических уравнений), физики (газовые законы), биологии.

Содержание Программы строится с учетом региональных особенностей, условий образовательной организации, а также с учетом вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Ценностные ориентиры: Программы определяются направленностью на национальный воспитательный идеал, востребованный современным

российским обществом и государством. Программа предусматривает обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки учащихся.

Принципы и особенности содержания Программы:

- принцип систематичности и последовательности предполагает выделение и изучаемом материале ведущих идей и теорий, выстраивание логической системы курса и учебного материала внутри одной главы, темы;
- принцип системности и последовательности позволяет сопрягать соотношение между теоретическими положениями и практической составляющей курса. Реализуется в последовательности теория, практика, контроля и самоконтроля обучающихся;
- принцип непрерывности позволяет организовывать обучение с опорой на знания химии, полученные на ступени начального общего и основного общего образования, а также на интимный опыт учащихся. Кроме того, большую роль играют знания, сформированные другими предметными областями;
- принцип доступности и индивидуализации строится на учете учебных возможностей обучающихся. Позволяет выбрать оптимально учебный материал, соответствующий возрастным, физическим, психологическим и интеллектуальным особенностям обучающихся. Обучение химическому содержанию остается доступным, но позволяет участвовать в интеллектуально развивать обучающихся;
- принцип вариативности в организации образовательной деятельности дает возможность для различных вариантов реализации теоретической и практической части курса, исходя из обеспеченности курса материально-техническим, информационным, методическим обеспечением, особенностями разных групп учащихся в классе. Позволяет исходить из конкретных условий организации учебной деятельности на конкретную группу обучающихся;
- принцип минимума в организации образовательной деятельности позволяет обучающимся освоить обязательную часть реализуемой программы. В то же время программа дает возможность развитию творчества, интеллекта обучающихся через участие в проектной деятельности, в исследовательской деятельности, в решении задач повышенного уровня сложности.

МЕСТО В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия как инструмент творчества в теории решения задач» для 10-11 классов рассчитана на 68 учебных часов, на изучение курса в каждом классе предполагается выделить по 34 часа (1 час в неделю, 34(35) учебных недель).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ курса внеурочной деятельности «Химия как инструмент творчества в теории решения задач» для 10-11 классов

Системно – деятельностный подход, реализуемый в Программе, позволяет формировать ***личностные, метапредметные и предметные результаты***, обозначенные федеральным государственным образовательным стандартом в предметной области «Естественные науки» с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

Результаты изучения учебного (элективного) курса по выбору обучающихся должны отражать:

- развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета, курса: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;
- овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целеобразной и результативной деятельности;
- развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;
- обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования; обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

Планируемые личностные результаты

Личностные результаты включают:

- российскую гражданскую идентичность (идентификация себя в качестве гражданина России, гордость за достижения русских учёных, за русскую науку, осознание и нарушение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; индивидуальная и коллективная безопасность в чрезвычайных ситуациях;
- сформированность основ экологической культуры, соответствующий современному уровню экологического мышления; осознанность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем заимопонимания;
- развитие моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира.

Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают три группы универсальных учебных действий.

Результатные универсальные учебные действия:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять расширенный информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций,
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;
- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого перенося средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.), координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты.

К концу 1 года обучения обучающиеся должны знать:

- теорию строения органических соединений А.М.Бутлерова с доказательствами положений на примерах органических веществ;
- изомерию и гомологию органических соединений;
- расчётные формулы и алгоритмы типовых задач;
- строение, физические и химические свойства органических веществ;
- формулы типичных окислителей и восстановителей; 7
- закономерности протекания органических окислительно-восстановительных реакций;
- методику составления окислительно-восстановительных реакций различными методами;
- классификацию цепочек превращений органических соединений.

Обучающиеся должны уметь:

- определять тип расчётных задач;
- выявлять химическую сущность задачи;
- составлять уравнения всех химических процессов, заданных в условиях задачи;
- осуществлять цепочки превращений любого типа;
- уметь решать задания по органической химии различных уровней сложности;
- окислительно-восстановительные (тестины)
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы (проекты, буклеты, презентации и т.п.);
- проводить публичные выступления перед различными аудиториями.

К концу 2 года обучения обучающиеся должны знать:

- законы сохранения массы веществ, сохранения и превращения энергии в химических реакциях, закон постоянства состава, периодический закон и периодическая система с точки зрения учения о строении атомов;

- основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений и обусловленные ими свойства;
- состав и строение органических соединений;
- характеристику основных типов изучаемых химических реакций, возможности и направления их протекания, особенности реакций с участием органических веществ; - качественные реакции на ме

обучающиеся должны уметь:

- работать с твердыми, жидкими, газообразными органическими и неорганическими веществами;
- решать экспериментальные задачи на определение органических веществ;
- решать задания ЕГЭ по органической, неорганической и общей химии;
- осуществлять генетические превращения органических и неорганических веществ;
- уметь решать задачи по общей химии различных уровней сложности;
- выполнять расчеты с использованием газовых законов, управления Менделеева-Клапейрона, закона Авогадро и следствий из него;
- окислительно-восстановительные (все типы). Гидролиз (неорганическая и органическая химия). Электролиз;
- практически определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям;
- приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, практическая познакомиться со взаимные превращениеи соединений различных классов;
- проводить тематические презентации, составлять проекты.

Программа позволяет:

- сориентироваться в содержании теоретических понятий в области химии (в пределах программы) и использовать их при выполнении исследовательских заданий;
- умение осознавать мотивы образовательной деятельности, определять их цели и задачи; проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников;
- вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументированно отклонять точки зрения других);
- выступать с результатами своих исследовательских работ перед различной аудиторией; владеть разнообразными средствами творческой (поисковой, экспериментальной, исследовательской) работы.

Методы и формы работы: ведущее место занимают методы проблемного, практического и исследовательского характера, стимулирующие познавательную активность обучающихся. С учётом инновационных технологий предусмотрены следующие формы занятий: лекции, беседы, семинары, дискуссии, практические работы, научно-исследовательские работы, виртуальные экскурсии, экскурсии на химические предприятия, химические турниры, решение задач, проверочные работы, тесты, защита проектов, участие в предметных олимпиадах. Участие в олимпиадном движении играет большую роль в формировании личности ребенка, воспитывая ответственность за начатое дело, целеустремлённость, трудолюбие. Предметные олимпиады не только поддерживают и развивают интерес к предмету, но и стимулируют активность, самостоятельность учащихся при подготовке вопросов по теории, в работе с дополнительной литературой; они помогают школьникам выявить свои способности. Широкое использование информационно-коммуникационных технологий позволяет готовить компьютерные презентации в Power Point, составление обучающимися компьютерных презентаций в программе Power Point, работа в сети Интернет.

Формы подведения итогов реализации Программы

Цель аттестации – оценка усвоенности усвоения обучающимися разделов программы.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета, который включает в себя:

- тестирование по вопросам теории
- проведение лабораторного практикума по выданному заданию;
- успешное участие в муниципальных и региональных олимпиадах, химических турнирах, Дне науки;
- проведение отчетных и тематических конференций;
- решенных задач и разобранных упражнений,

Итоговая аттестация проходит в форме зачета и лабораторной практики.

Формы и методы отслеживания результатов:

- педагогические наблюдения;
- специальные диагностикующий и навыков;
- отслеживание уровня взаимоотношений в коллективе;
- тестирования;
- контрольных заданий;
- решение уравнений и задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
ПЕЛЕМСГ

Раздел 1. Строение органических соединений. Понятие об органических веществах. Роль русских ученых в развитии органической химии. Пространственное строение органических соединений. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомологи и изомеры.

Раздел 2. Органические вещества. Углеводороды. Классификация углеводородов. Номенклатура углеводородов. Закономерности в изменении физических и химических свойств углеводородов. Предельные, непредельные и ароматические углеводороды.

Раздел 3. Природные источники углеводородов. Нефть, источники, состав и свойства нефти. Способы переработки нефти. Крекинг нефтепродуктов. Экологические последствия загрязнения экосистем нефтепродуктами, фенолсодержащими и другими органическими веществами.

Раздел 4. Спирты и фенолы. Эфиры. Жиры. Моющие средства. Получение, физические и химические свойства спиртов. Гликоли. Глицерин. Особенности и их химические свойства. Токсичность спиртов. Действие спиртов на живые организмы. Получение, физические и химические свойства, применение фенолов. Практическая часть. Сухая перегонка древесины, изучение свойств глицерина.

Раздел 5. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Получение, физические и химические свойства карбоновых кислот (образование солей, сложных эфиров, ангидридов, амидов). Производные карбоновых кислот. Промышленные методы синтеза карбоновой кислоты.

Раздел 6. Азотсодержащие органические вещества. Получение, физические свойства, номенклатура, химические свойства аминов. Белки. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Характеристика отдельных представителей простых и сложных белков. Равноценность функции белков и их первостепенное значение.
Практическая часть. Реакция осаждения белков. Цветные реакции на белки. Количественное определение белков (биуретовая реакция). Гидролиз белков.
Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот.

Экологические аспекты химии нуклеиновых кислот. Структурно-функциональная характеристика нуклеиновых кислот.

Раздел 7. Углеводы. Классификация и номенклатура углеводов. Глюкоза, свойства как альдегидоспирта: взаимодействие с гидроксидами металлов, окисление восстановление, брожение. Сахароза. Образование сапонитов, гидролиз. Крахмал и целлюлоза как как природные высокомолекулярные вещества. Химические свойства крахмала. Практическая часть. Извлечение крахмала из картофеля, опыты с иод. Гидролиз крахмала.

Проект «Углеводы глазами химика и биолога»

Раздел 8. Экспериментальные основы химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на определение органических веществ. Экспедиция на химическая лаборатория города. Участие в научно-исследовательских конкурсах, в научно-практических конференциях, конкурсах различных уровней.

Раздел 9. Расчеты по химическим уравнениям и закономерностям протекания химических реакций. Задания ЕГЭ по органической и общей химии. Решение нового обмена в органической и неорганической химии. Нахождение молекулярной формулы вещества. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация растворенного вещества.

Раздел 11. Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетические ряды углеводородов. Генетические ряды кислородсодержащих органических веществ. Генетические ряды азотсодержащих органических соединений. Объединение генетических рядов.

Решение упражнений на осуществление превращений. Решение генетических цепочек различных типов. Решение заданий уровня С3 демонстрационных вариантов ЕГЭ по химии.

Раздел 12. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Важнейшие окислители и восстановители. Особенности расстановка коэффициентов методом электронного баланса в уравнениях с органическими и неорганическими веществами. Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Влияние среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

Раздел 13. Научно-исследовательская работа. Подбор тем и литературы для проектных работ.
Практическая часть. Проведение исследований работы, произведение расчетов и вычислений по исследовательским работам. Участие в олимпиаде по химии ПАО «Дорогобуж». Подготовка обучающихся к «Дню науки»

Тематическое планирование

№ п.п	Название темы	Количество часов
1	Строение органических соединений.	2
2	Органические вещества. Углеводороды	5
3	Природные источники углеводородов.	2
4	Спирты и фенолы. Эфиры. Жиры. Моющие средства	5
5	Карбоновые кислоты.	3
6	Азотсодержащие органические соединения	5
7	Углеводы	2
8	Экспериментальные основы химии	2
9	Расчеты по химическим уравнениям и закономерностям протекания химических реакций	5
10	Генетическая связь между основными классами органических соединений.	2
11	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.	2
12	Научно-исследовательская работа.	2

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Виды деятельности	Формы организации
1	**Тема 1.** Строение органических соединений.	Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии. Перечислить основные предпосылки возникновения теории химического строения. Различать: гомологи, изомеры, типы углеродного скелета: разветвленный, неразветвленный и циклический.	Лекция **Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенопроизводных.
2	**Тема 2.** Органические вещества. Углеводороды	Объяснять зависимость свойств веществ от состава УВ на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода. Изготавливать модели молекул УВ, руководствуясь теорией химического строения органических веществ. Отличать гомологи от изомеров. Называть УВ по международной номенклатуре. Составлять уравнения химических реакций, иллюстрирующих химические свойства УВ.	**Лабораторный опыт.** Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенопроизводных. **Демонстрация.** 1.Горение этилена. 2.Изучение свойств этилена с высшим перманганатом калия. 3. Обжиг полиэтилена.
3	**Тема 3.** Природные источники углеводородов.	Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов. Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять детонационную прямой перегонки от крекинга и риформинга. Уметь составлять сравнительную таблицу, зная свойства нефтепродуктов.	**Лабораторный опыт.** Ознакомление с образцами коллекции нефтепереработки.
4	**Тема 4.** Спирты и фенолы. Эфиры. Жиры. Моющие средства	Выводить общую формулу спиртов. Объяснять, обусловливает возможность связи водородных на физические свойства спиртов. Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия гидроксильной группы в молекуле. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующие свойства спиртов и их применение. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола. Объяснять, почему растворимость спиртов от строения его молекулы, изменение плотности вследствие в молекулах на значение фенола. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующие химические свойства фенола. Объяснять биологическую роль жиров.	**Демонстрация.** 1. Количественные отношения при взаимодействии всех этиловых спиртов. 2. Взаимодействие этилового спирта с бромоводородом3. Сравнение свойств спиртов в гомологическом ряду: растворимость в воде, горение, взаимодействие с натрием. 4. Взаимодействие

		Соблюдать правила безопасного обращения со стеклянной посудой и реактивами.	Самоанализ с выгрузкой.
7	**Тема 5.** Карбоновые кислоты.	Составлять формулы гомологов и изомеров карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (-COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот. Получать муравьиную кислоту и доказывать, что это вещество относится к кислоте. Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций.	**Практическая работа**
8	**Тема 6.** Азотсодержащие органические соединения	Объяснять зависимость свойств аминов(на ст.) строения их функциональной группы. Составлять формулы гомологов и изомеров аминов, номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующие их свойства. Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организмах. Проводить цветные реакции на белок.	**Лабораторные опыты.** 1. Растворение и осаждение белков. 2. Денатурация белков. 3. Цветные реакции белков. **Семинар** «Экологические аспекты химии нуклеиновых кислот»
9	**Тема 7.** Углеводы	Объяснять биологическую роль глюкозы. Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы. Объяснять, как свойства сахарозы, связаны с наличием функциональных групп в ее молекуле, и показать области применения сахарозы. Составлять уравнения реакций, характеризующие свойства сахарозы.	Проектная деятельность. **Проект** «Углеводы глазами химика и биолога»
10	**Тема 8.** Экспериментальные основы химии	Соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных и практических работ. Уметь экспериментально доказать наличие глюкозы, крахмала. Уметь самостоятельно выполнять эксперимент по конструктивной карте, пользоваться лабораторным оборудованием, вести наблюдения, делать выводы.	**Практикум** по решению задач практическое занятие, **виртуальная лаборатория**
11	**Тема 9.** Расчеты при проведении в лабораториях и на производствах протекающих химических реакций	Закреплять знания и расчетных навыков обучающихся. Уметь определять тип задачи и знать алгоритм решения.	Работа с рабочей тетрадью. Работа по индивидуальным карточкам.

10	**Тема 10.** Генетическая связь между основными классами органических соединений.	Решение цепочек превращений. Учесть, использовать полученные знания о свойствах и способах получения органических веществ при решении цепочек превращений. Учесть составлять конспект.	Работа по **индивидуальным карточкам.**
11	**Тема 11.** Описательно-восстановительная о ранящих и органической химии	Классифицировать, выделить, определить и проводить примеры различным видам ОВР	Работа по индивидуальным карточкам. Работа с учебником, тетрадью
12	**Тема 12.** Научно-исследовательская работа.	Обобщение знаний, прогноз и создание самой ситуаций(опыт), умение предсказать возможные последствия своих действий	Работа с учебником, тетрадью: работа с учебником и дополнительной литературой, умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, систематизировать, обобщать, делать выводы, осуществлять самоконтроль и самооценку.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 КЛАСС

Раздел 1. Важнейшие химические понятия и законы. Закон сохранения массы вещества, закон сохранения и превращения энергии в химических реакциях, закон постоянства состава. Периодический закон и периодическая система с точки зрения учения о строении атомов.

Раздел 2. Металлы. Металлы –стойкие, активные, твердые и мягкие, драгоценные. Способы получения металлов. Обзор металлических элементов А и Б- групп. Сплавы цветных металлов. Оксиды и гидроксиды металлов. Коррозия.

Практическая работа: Качественные реакции на металлы.

Проект «Колоритнежелезный полиметалл».

Раздел 3. Неметаллы. Характеристика неметаллов. Свойства неметаллов. Оксиды и водородные соединения неметаллов. Аллотропия. Специфические свойства концентрированной азотной и серной кислот. Понятие «минерал», «минеральные удобрения». Азотные и фосфорные удобрения.
Практическая часть. Расчет состава удобрений.

Раздел 4. Качественный анализ органических соединений. Особенности качественного анализа органических и неорганических соединений. Общая схема процесса идентификации веществ. Аналитические задачи при исследовании веществ. Предварительные исследования: установление агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы. Определение растворимости в воде, разбавленных растворах хлороводорода, гидроксида натрия, в органических растворителях. Обнаружение углерода, водорода, в соединениях. Обнаружение серы, галогенов, азота в соединениях. Обнаружение функциональных групп: спиртов, альдегидов, фенолов, кислот, аминов, кислот оснований. Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями серебра. **Практическая работа**: Распознавание неизвестного органического и неорганического вещества.

Раздел 5. Химия жизни. Растительные пигменты. Химия и питание. Витамины и продукты питания. Природные стимуляторы. Выделение из чая кофеина. Качественная реакция на кофеин. Глюкоза, сахароза. Обнаружение глюкозы в винде. Неорганические соединения на кухне.

Практическая работа: обугливание органических веществ. Доказательство наличия углерода, водорода и азота в продуктах питания. Определение кислотности продуктов питания. Растворимость жиров. Гидролиз крахмала. Денатурация белка. Изучение молока как эмульсии.

Раздел 6. Химия в быту. Моющие средства и чистящие средства. Знакомство с ассортиментом, свойствами, классификацией моющих и чистящих средств. Мыла. Состав, строение, получение. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков. Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав. Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Сложные эфиры. Состав, строение, получение.

Раздел 7. Экспериментальные задачи. Решение экспериментальных задач на определение органических и неорганических веществ. Экспериментальная часть проектов: «Роль йода в нашем организме», «Что же нам купить и есть?» - определение содержания йода в продуктах питания, анализ качества продуктов питания. Экскурсии в химические лаборатории города. Участие в научно-исследовательских, научно-практических конференциях, конкурсах различных уровней.

Раздел 8. Расчеты по химическим уравнениям и закономерностям протекания химических реакций. Задания ЕГЭ по органической, неорганической и общей химии. Решение ионного обмена в органической и неорганической химии. Окислительно-восстановительные (все типы). Гидролиз. Электролиз. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация и молярная концентрация растворенного вещества. Усложненные задачи всех типов.

Раздел 9. Генетическая связь между основными классами соединений. Генетические ряды углеводородов. Генетические ряды неорганических, органических веществ. Генетическая связь между неметаллами и неметаллами. Генетические ряды азотсодержащих органических соединений. Объединение генетических рядов. Решение упражнений на осуществление превращений. Решение генетических цепочек различных типов. Решение заданий уровня С3 демонстрационных вариантов ЕГЭ по химии.

Раздел 10. Научно-исследовательская работа. Подбор тем и литературы для проектных работ. Практическая часть. Проведение исследований работы, производение расчетов и вычислений по исследовательским работам. Участие в олимпиаде по химии ПАО «Дорогобуж». Подготовка обучающихся к «Дню науки».

ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ

№ п.п	Название темы	Количество часов
1	Новейшие химические понятия и законы	1
2	Металлы	4
3	Неметаллы	4
4	Качественный анализ органических соединений	5
5	Химия жизни	4
6	Химия в быту	2
7	Экспериментальные задачи	3
8	Расчеты по химическим уравнениям и закономерностям протекания химических реакций	5
9	Генетическая связь между основными классами соединений	2
10	Научно-исследовательская работа	4

Примерные темы проектов:

1. История получения и применение уксуса
2. Органические вещества – консерванты для пищевых продуктов
3. Технология молочнокислой закваски овощей
4. Исследование состава различных сортов сливочного масла
5. Изготовление мыльных красок
6. Выбираем средство для мытья жирной посуды
7. Изготовление мыла ручной работы
8. Анализ различных сортов хозяйственного мыла
9. Исследование моющей способности мыла в отношении различных загрязнителей
10. Исследование качества меда
11. Как сохранить свежесть молока?
12. Определение порога чувствительности реакции крахмала с йодом
13. Изучение зависимости появления (и исчезновения) сладкого привкуса от концентрации сахара
14. Исследование содержания аскорбиновой кислоты в различных соках
15. История хлебопечения
16. История чернил
17. Исследование содержания кофеина в различных марках чая и кофе
18. Изготовление тонирных красок
19. Влияние этилового спирта на развитие растений
20. Получение и применение желатина
21. Разделение растительных пигментов зеленого листа
22. Изготовление акварельных красок из растительных пигментов
23. Исследование химической стойкости пластикас – упаковочных материалов для пищевых продуктов
24. Сомнения и триумф великого открытия
25. Анфоры, амфибии и…амфотерность
26. Водная оболочка планеты
27. Имеет ли вода память?
28. Влажность воздуха и здоровье человека
29. Экологические проблемы химического производства
30. Химические вещества в повседневной жизни человека

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Кабинет № 25

	НАИМЕНОВАНИЕ	ГОД ПРИОБРЕТЕНИЯ	КОЛ-ВО	ИНВИНТАРНЫЙ НОМЕР
1	**Аппаратно – программный комплекс:** -АДО -Персональный компьютер(моноблок) -Интерактивная доска -Мультимедийный проектор с креплением и кабелем -Интерактивная система	2012	1	
2	Стереометрический стол(«Уравнения реакций» с наборными полями	2012	1	
3	Электронно-справочная информационная таблица Д.И.Менделеева АР1298	2012	1	
4	Мультимедийное пособие с комплектом плакатов «Белки нуклеиновые кислоты»	2012	1	
5	Мм пособие с к/п «Строение вещества»	2012	1	
6	Мм пособие с к/п «Химические реакции»	2012	1	
7	Мм пособие с к/п «Органическая химия»	2012	1	
8	Мм пособие с к/п «Неорганическая	2012	1	

	химии»			
9	Мм пособие с к/п «Химия 8-9 кл.»	2012	1	
10	Мм пособие с к/п «Химия 10-11 кл.»	2012	1	
11	Мм пособие с к/п «Начала химии»	2012	1	
12	Мм пособие с к/п «Химия. Металлы»	2012	1	
13	Мм пособие с к/п « Химия. Растворы. Электролитический диссоциация»	2012	1	
14	Мм пособие с к/п «Химия. Неметаллы»	2012	1	
15	Мм пособие с к/п «Химия. Химическое производство. Металлургия»	2012	1	
16	Набор школьный лабораторный АР 1276 (химическая посуда)	2012	13	

КАБИНЕТ № 25

№	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ГОД ПРИОБРЕТ.	ИНВЕНТАР. НОМЕР
1	Наглядная химия. Химия 8-9 классы.	3	2012	
2	Наглядная химия. Химия 10-11 классы.	2	2012	
3	Наглядная химия. Начала химии. Основы химических знаний.	3	2012	
4	Наглядная химия. Строение вещества. Химические реакции.	3	2012	
5	Наглядная химия. Органическая химия. Белки и	3	2012	

	нуклеиновые кислоты.			
6	Наглядная химия. Металлы	3	2012	
7	Наглядная химия. Неметаллы	3	2012	
8	Наглядная химия. Растворы. Электролитическая диссоциация	3	2012	
9	Наглядная химия. Химическое производство. Металлургия.	3	2012	
10	Наглядная химия. Химия - инструктивные таблицы	3	2012	

Учебно-методический комплект

Методическое пособие для учителя:

Габриелян О.С. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2014.

1. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С. Ю.Пономарев Химия. 10 класс. Углубленный уровень.М. Дрофа. 2015
2. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С. Ю.Пономарев Химия. 11 класс. Углубленный уровень.М. Дрофа. 2015
3. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С. Ю.Пономарев Химия. 10 класс. Базовый уровень.уровень.М. Дрофа. 2014
4. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С. Ю.Пономарев Химия. 11 класс. Базовый уровень.уровень.М. Дрофа. 2014
5. Контрольные и проверочные работы. Химия. К уч-ку О.С. Габриеляна 10кл. - М.: Дрофа. 2006.
6. М.Ю.Горковенко. Поурочные разработки по химии. К учебникам О.С.Габриеляна, А.С.Гузея, Г.Е.Рудзитиса. М. Вако 2005
7. Методическое пособие 10 кл. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов. Тем. Планир. Поур. Разр.
8. Задания. Опорные схемы. Конт. Раб.М. Дрофа. 2000
9. Химия. Разверутое тематическое планирование по программе О.С.Габриеляна. 8-11 классы. Морозов.В.Е. Москва «Планета» 2010
10. Интернет-ресурсы.
11. Контрольно-измерительные материалы к учебнику О.С. Габриеляна. 10 класс.М. Вако. 2010
12. Мастер-класс учителя химии. 8-11 классы. Методическое пособие с электронным приложением. М. Изд. «Глобус». 2010

13. И. В. Маршина. Современный урок химии. Ярославль. Академия развития. 2008.
14. О.С. Максимаева. Полный школьный курс ЕГЭ. М. Олма.2008
15. Итоговый контроль. Химия. ЕГЭ. Учебно-справочные материалы. М. Просвещение.2011
16. Никитин Т.В. Химия. Для повторения и подготовки. Саратов. Издательство « Лицей» 2006
17. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. Методическое пособие. М. Дрофа. 2001
18. А. А. Дроздов, Е.А. Ерёмина. ЕГЭ. Эффективная методика. М. Издательство «Экзамен». 2005
19. Ю.К. Гульнова. Сборник задач по органической химии с решениями. Саратов
20. О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. Настольная книга учителя химии. М. Дрофа. 2004
21. Н.Н.Гроссгубина. Поурочные разработки по химии к УМК О. С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой.М.: Дрофа,Г. Е.Рудзитис, Ф.Г. Фельдман (М. Просвещение)
22. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С.Габриеляна, Г.Г. Лысовой «Химия. 11» М. Дрофа, 2006
23. Н.Н.Гара,Химия: уроки в 8 классе: пособие для учителя; Н.Н.Гара. М.Просвещение; 2008г
24. Н.Н.Гроссгубина.8 класс: поурочные разработки по химии; М. Вако, 2012
25. Химия. 8 класс: поурочные планы к учебникам Л.С. Гуся, В.В. Сорокина, Р.П.Строкиной.-Волгоград, 2003.Автор-составитель,Дибкина С.Ю.
26. Тесты. Химия. 9 класс. М.-ФГУ.
27.Е.П. Ким. Химия. Диагностика готовности. ГИА. Саратов. Издательство «Лицей» 2011
28.Н.С. Павлова. Контрольные и самостоятельные работы по химии. К учебнику О.С. Габриеляна «Химия.8 класс». М. Дрофа, 2016
29.Тематические тесты. 8 класс. М. «Вако». 2016
30.А.В. Купцова. к учебнику О.С.Габриеляна. Диагностические работы. М. Дрофа, 2015
31.Тематические тесты. 9 класс. М.«Вако». 2016
32.О.С.Габриелян. А.В.Купцова. Методическое пособие к учебникам О.С.Габриеляна. М. Дрофа, 2017
33.О.С.Габриелян. Т.В. Смирнова. С.А.Сладков. Химия в тестах, задачах, упражнениях. М. Дрофа, 2017
34.Фгос. Рабочие программы по учебникам О.С. Габриеляна. 8-11 классы. Волгоград

Дополнительная литература для учащихся

1.Т. Н. Литвинова. Химия. Законы, свойства элементов и их соединений. Ростов-на-Дону «Феникс». 2012
2. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы/ И.Г.Хомченко. Изд.7 Новая волна: Издатель. Умеренков. 2008.
3.Химия в таблицах. 8-11 класс. Справочное пособие. Автор-составитель А.Е.Насонова.М,Дрофа. 2011
4.Р. А. Лидин. Справочник по общей и неорганической химии. М. Просвещение. 1997
5.В.Н.Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В.Сажнева, В.А. Февралева. Подготовка к ГИА. Легион. Ростов-на-Дону. 2013
6.В.Н.Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В.Сажнева, В.А. Февралева. Тематические тесты для подготовки к ГИА. Легион. Ростов-на-Дону. 2013
7.А.А.Антонова. Химия. Сдаю без проблем. Вуз-пресс. М. 2013
8.В.Н.Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В.Сажнева, В.А. Февралева. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Легион. Ростов-на-Дону. 2013
9.В.Н.Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В.Сажнева, В.А. Февралева. Химия. Подготовка к ЕГЭ 2018. Легион. Ростов-на-Дону. 2017
10.В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В.Сажнева, В.А. Февралева. Химия. Тематический тренинг 2018. Легион. Ростов-на-Дону. 2017

Раздаточные материалы

Дидактические раздаточные материалы. Повышенный и базовый уровень. Химия. 8-9 класс

- тесты
- самостоятельные работы
- контрольные работы

Дидактические раздаточные материалы. Повышенный и базовый уровень. Химия. 10-11 класс

- тесты
- самостоятельные работы
- контрольные работы

Обучающие диски

- Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория. Учебное электронное издание. Лаборатория систем мультимедиа.Мир ГТУ. 2009.
- CD-диски

Интернет-ресурсы:

- http 4www.chem-soft.ru/chair/study/genchem/index.html
- http://bel2002.narod.ru/chemistry.html
- http://www.chemel.ru/
- http://www.professor.net/ebooks/Gara_Uroki-himii_8kl/index.html
- http://chem-ref.rcinet.ru/inorg/element.htm

Интернет-ресурсы «В мире химии»

Химия

http://school-collection.edu.ru/ - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

http://him.1september.ru/ - электронная версия газеты "Химия" приложение к "1 сентября"

http://uchitelnet.com/ - Педсовет.org. Живое пространство образования. Интернет-ресурс содержит теоретические и практические материалы для проведения уроков, внеклассных мероприятий.

http://www.orsdi.com/ - URORI.NET. На страницах этого сайта Вы найдете подробное и тематическое планирование, открытые уроки, сценарии школьных праздников классные часы, методические разработки, конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы и множество других материалов

http://festival.1september.ru/subjects/8/ - Фестиваль педагогических идей "Открытый урок". Разработки уроков по химии.

http://www.chemistry.ru/index.shtml - Химия.ru - объединение методистов - это сайт, предназначенный для методической поддержки учителей-предметников. В нем размещаются различные материалы по химии: методические разработки уроков, лабораторные работы, тесты и контрольные работы, олимпиады, видеоопыты, химические задачи, интернет-учебники по химии и многое другое

http://school6.perm.ru/ - Пермский городской школьный портал. Педагогам на портале смогут найти разработки уроков и различных мероприятий, а так же последние новости в сфере образования Пермского края

http://www.alhimik.ru/ - АЛХИМИК. Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации

http://www.chemistry-narod.ru/ - Мир химии. Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (неорганическая, агрохимия, геохимия, экология, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

http://hemi.nsu.ru/ - Химия. Образовательный сайт для школьников и студентов. Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения.

http://www.colibrus.ru/chemistry/ - Открытый Колледж: Химия. Электронный учебник по химии (теоретическая, органическая, аналитическая, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения

http://www.chemistry.ssu.samara.ru/ - Органическая химия - учебник для средней школы. В учебнике излагаются теоретические основы органической химии и сведения об основных классах органических веществ. Приводятся рекомендации по решению задач. Учебные тексты сопровождаются большим количеством графических иллюстраций и анимаций, в том числе трехмерных.

http://www.infosofka.ru/new/database/chemy/Main/chemy.html – Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химиипредоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии, ссылки на другие ресурсы).

http://vofem.ru/index.php?option=com_content&view=category&id=9&Itemid=6 – Образовательный сервер тестирования. Бесплатные online тестирования по химии, пробует регистрацию в системе. Тестовые задания включают в себя составление уравнений и выбор условий проведения химических реакций, классификацию элементов и сложных веществ, вопросы по структуре молекул, количественный расчет реагентов, способы идентификации веществ.