

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
**«Сергиево-Посадская гимназия имени И.Б.Ольбинского»**  
141300 г. Сергиев Посад, ул. Вознесенская, дом 30А

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
*В СООТВЕТСТВИИ ФГОС ООО И ФОП ООО*

Утверждена

Протокол педагогического совета

от 30.08.2023г. №1

Приказ от 30.08.2023 №284

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**КУРС ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**«ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ»**  
**МОДУЛЬ «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА:**  
**ОТ АНАЛИЗА СИТУАЦИИ К МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ»**  
10-11 КЛАСС

Составитель:  
Тригубчак И.В..

Сергиев Посад  
2023

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы функциональной грамотности» (модуль «Химическая задача: от анализа ситуации к методам решения задач») на уровне среднего общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения программы среднего общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО), Федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО), Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Химия», а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА: ОТ АНАЛИЗА СИТУАЦИИ К МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ»**

В современных условиях стремительного развития общества и информационных ресурсов появляется потребность и необходимость в универсальных навыках, требующихся в любой сфере жизни. Количество информации постоянно увеличивается, список требуемых умений и навыков в различных сферах непрерывно пополняется. Наличие и качество таких навыков можно определить в частности с помощью оценки функциональной грамотности обучающихся. Функциональная грамотность включает в себя различные аспекты, в том числе читательскую, естественнонаучную и математическую грамотность, формирование которых можно осуществить в процессе изучения химии. Изучение этой фундаментальной науки позволяет обеспечивать развитие обучающихся в различных сферах, формируя как предметные, так и познавательные универсальные учебные действия согласно федеральному государственному образовательному стандарту.

Обучение химии строится на применении системно-деятельностного подхода, который предусматривает решение различных учебных задач – расчетных и экспериментальных. Такой подход позволяет осуществлять практическое применение знаний при решении различных жизненно важных проблем, что и является важнейшей задачей обучения и воспитания выпускников средней школы.

Таким образом, одним из основных средств формирования функциональной грамотности на уроках химии являются расчетные и экспериментальные задачи, которые и позволяют теоретические знания применить в проблемных жизненных ситуациях.

Образовательная стратегия гимназии предполагает обращение к личности учащихся. Необходимое условие для реализации потенциала личности – живая, реальная, самостоятельная деятельность ребенка. Программа внеурочной деятельности «Основы функциональной грамотности» (модуль «Химическая задача: от анализа ситуации к методам решения») подразумевает в первую очередь самостоятельную деятельность ребенка в ходе углубленного изучения химических законов и явлений.

Многие методисты отмечают, что школьные задачи выполняют следующие функции: обучающую, воспитательную, развивающую, мотивационную, контролирующую и интегративную (Рустамова С. К., Гасанов З.С.). Особое внимание они уделяют роли решения задач с практическим содержанием, иначе говоря, практико-ориентированным задачам. В процессе решения таких задач происходит развитие научно-технического, логического и образного мышления, формирование и развитие различных исследовательских умений (творческие, познавательные, практические и другие), формирование мировоззрения и расширение кругозора. Важная идея курса – акцент на решение практико-ориентированных задач по различным разделам школьного курса химии.

Программа данного курса ориентирована не только на расширение и углубление знаний учащихся по некоторым разделам химии. Ключевая идея данного курса заключена в изучении структуры и типологии химических задач, выработке общих подходов и алгоритмов их решения, а также в комбинировании отдельных типов задач между собой.

При организации деятельности мы ориентируемся на цели образовательной деятельности гимназии, которые рассматриваем в качестве приоритетных: универсальность, многогранность и глубина интеллектуального развития (на основе развития мышления, надпредметных навыков, интеграции знаний и представлений, формирования общей картины мира).

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА: АНАЛИЗ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ»**

**Цель программы:**

Создание условий для развития логического мышления и творческой активности обучающихся, удовлетворение познавательных интересов гимназистов в области естественнонаучных дисциплин, формирование целостной картины мира.

**Общие задачи программы:**

- развитие способности человека понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни (читательская грамотность);
- развитие способности человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием (естественнонаучная грамотность);

– развитие способности человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Эта способность включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину (математическая грамотность).

Содержание программы внеурочной деятельности «Химическая задача: от анализа ситуации к методам решения» ориентировано на формирование функциональной грамотности при решении химических задач, а именно:

- приобретение учащимися опыта деятельности по выбору рационального подхода к решению задач, применения оптимальных и адекватных способов решения;
- отбор и преобразование информации, представленной в различных формах (в форме текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа)
- приобретение учащимися опыта деятельности по письменному обоснованию применения к решению задачи моделей и законов;
- приобретение учащимися опыта деятельности по решению нестандартных и комбинированных задач.

Кроме того, курс нацелен на

- удовлетворение потребностей учащихся в участии в содержательной, развивающей деятельности в области химии и смежных естественнонаучных дисциплин;
- создание условий для дифференциации обучения, позволяющему давать каждому ученику интеллектуальную нагрузку, соразмерную его способностям и интересам;
- развитие мышления: формирование умений наблюдать, анализировать, выдвигать гипотезы, находить сходства и различия в тех или иных процессах, объяснять химические явления и процессы, строить логические умозаключения;
- развитие понимания школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса её познания;
- организацию познавательной деятельности учащихся: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств,
- способствование самоопределению гимназистов, сознательному выбору профессии;
- формирование мотивов учения и воли к достижению учебных целей, овладение навыками контроля и оценки своей деятельности;
- рефлексивную деятельность гимназистов.

**МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА: АНАЛИЗ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Модуль «Химическая задача: от анализа ситуации к методам решения» является частью гимназической программы внеурочной деятельности «Основы функциональной грамотности» (по выбору обучающихся) и дополнением к элективному курсу «Общая химия». Программа рассчитана на 2 года обучения (10 и 11 классы), реализуется из части учебного плана, отводимой на внеурочную деятельность.

Объём данной программы – 68 ч за два года обучения по 1 ч в неделю в 10 и 11 классах.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение программы курса внеурочной деятельности по химии способствует достижению **личностных, метапредметных и предметных результатов**, а именно:

### **Личностные результаты:**

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на основе личностного и профессионального самоопределения с учетом устойчивых познавательных интересов.
3. Развитое 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 (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения

нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. 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 взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной

культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

**Метапредметные результаты:** Метапредметными результатами обучения являются:

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели;
- отбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- коммуникативные умения кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Предметные результаты:**

Программа предполагает следующие *результаты*:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учетом устойчивых познавательных интересов;
- личностное самоопределение,
- творческая самореализация личности в области естественных наук.

**Воспитательные задачи курса.**

- формирование осмысленной учебной мотивации, интереса к изучаемому материалу,
- выработка отношения к информации на основе критического мышления
- приобретение опыта ведения конструктивного диалога
- патриотическое воспитание через демонстрацию примеров ответственного, гражданского поведения
- *освоение общественных норм и ценностей*
- *формирование позитивного отношения к общественным нормам и ценностям*

- *формирование ценностного отношения к труду*
- *формирование ценностного отношения к Родине*
- *формирование ценностного отношения к природе как источнику жизни на Земле*
- *формирование ценностного отношения к миру и взаимоотношениям*
- *формирование ценностного отношения к семье*
- *формирование ценностного отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу*
- *формирование ценностного отношения к культуре*
- *формирование ценностного отношения к здоровью*
- *формирование ценностного отношения к окружающим людям*

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА: ОТ АНАЛИЗА СИТУАЦИИ К МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ»**

**10 класс**

### Общая химия

#### ***Основные понятия и законы химии***

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.

Основные понятия химии. Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ, способы разделения смесей. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная и молекулярная масса. Постоянство состава вещества (границы применения закона). Закон сохранения массы. Закон эквивалентов и его применение при решении расчетных задач. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Физические и химические явления. Валентность и степень окисления.

#### ***Строение атома. Периодический закон. Строение вещества***

Строение атома. Химическая связь. Строение вещества. Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов (s-, p-, d-элементов). Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы, изобары, изотоны. Типы химических связей: ковалентная (полярная, неполярная и донорно-акцепторная), ионная, водородная и металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

#### ***Растворы***

Растворы. Вода: строение молекулы, физические и химические свойства, аномалии воды. Растворимость веществ, зависимость растворимости от природы вещества, температуры и давления. Классификации растворов. Выражение состава раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в



медицине и биологии, в быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

### ***Основные закономерности протекания химических реакций.***

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Основы термодинамики. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Правило Вант-Гоффа, закон Гульдберга и Вааге. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии. Закон Гесса и следствия из него. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле-Шателье. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Электролиз.

### ***Основные классы неорганических соединений.***

Оксиды, гидроксиды (кислотные и основные), соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Ионные уравнения реакций. Амфотерность. Гидролиз солей.

## Неорганическая химия

### ***Металлы***

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IA и IIA групп ПСХЭ. Свойства натрия, калия, кальция, магния и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения. Свойства алюминия и его соединений. Свойства оксидов и гидроксидов хрома (+2), (+3), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия: восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах. Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа (+2) и (+3). Свойства соединений меди (+1) и (+2). Свойства оксида и гидроксида цинка. Медико-биологическое значение указанных металлов.

### ***Неметаллы.***

Общая характеристика IVA, VA, VIA, VIIA групп ПСХЭ. Водород, его физические и химические свойства, получение и применение. Подгруппа галогенов. Хлор, его физические и химические свойства. Способы получения и свойства хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов. Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода. Сера, ее физические и химические свойства. Способы получения и свойства соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сульфитов, серной кислоты и сульфатов. Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота (+1), (+2), (+3), (+4), азотистой кислоты и нитритов, азотной кислоты и нитратов. Получение аммиака и азотной кислоты. Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода и фосфидов, оксидов фосфора (+3) и (+5), фосфорной кислоты и фосфатов. Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и

способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты. Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов. Медико-биологическое значение соединений указанных неметаллов.

## **11 класс**

### Органическая химия

#### ***Теоретические положения органической химии.***

Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена, ацетилен и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.). Общие понятия химии ВМС (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации. Принципы номенклатуры органических соединений.

#### ***Углеводороды***

Основные классы органических соединений. Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды, ароматические углеводороды (строение молекулы, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения, биологическая роль и области применения).

#### ***Кислородсодержащие соединения***

Одноатомные и многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (строение молекулы, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения и области применения, медико-биологическое значение). Строение и свойства жиров.

#### ***Важнейшие природные соединения***

Азотсодержащие соединения: алифатические и ароматические амины, аминокислоты (строение молекулы, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения, медико-биологическое значение). Строение отдельных представителей аминокислот: глицина, аланина, цистеина, серина, глутаминовой кислоты, лизина, фенилаланина, тирозина. Строение и химические свойства гетероциклических соединений (пиридин, пиррол, пиримидин, пуриин). Строение пиримидиновых и пуриновых оснований: цитозина, урацила, тимина, аденина, гуанина.

Углеводы: строение и свойства глюкозы, рибозы, дезоксирибозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Строение фруктозы, мальтозы и лактозы. Строение и свойства белков. Строение

нуклеотидов и полинуклеотидов. Различия в строении ДНК и РНК. Биологическая роль указанных классов соединений.

Групповая и индивидуальная работа с учащимися с целью адаптации к форме проведения ЕГЭ и содержанию вступительных испытаний с учетом требований конкретного ВУЗа.

Перечень типовых расчетных и качественных задач:

- Задачи на определение количества вещества по базовым формулам.
- Задачи на основные химические законы.
- Задачи на определение элементного состава вещества и вывод формулы сложного вещества по известному элементному составу.
- Задачи на определение формулы вещества по продуктам сгорания.
- Задачи на изотопы и упражнения на ядерные реакции.
- Задачи на газы и газовые смеси.
- Задачи на основные способы выражения концентрации раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация).
- Задачи, связанные с понятием «степень электролитической диссоциации». Упражнения по теме «Реакции ионного обмена».
- Упражнения на ОВР (электронный и электронно-ионный баланс).
- Задачи на электролиз
- Задачи на простейшие стехиометрические расчеты, избыток-недостаток, примеси и практический выход реакции.
- Задачи на основные термодимические расчеты.
- Задачи и упражнения на химическую кинетику.
- Задачи на растворимость.
- Задачи на смешивание растворов.
- Задачи на кристаллогидраты
- Задачи на погружение пластинки в раствор соли.
- Задачи на смеси.
- Задачи на альтернативные реакции.
- Качественные задачи на идентификацию веществ.
- Качественные задачи на разделение смесей.
- Качественные задачи на обсуждение попарного взаимодействия веществ.
- Качественные задачи на генетическую связь между классами неорганических соединений (цепочки превращений).

\*Все типовые задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах. Комбинированные задачи включают в себя несколько перечисленных типовых задач.

Используемые цифровые образовательные ресурсы (ЦОР)

<http://kontren.narod.ru/ximsc/XimSc.html>

<http://c-books.narod.ru>

<http://www.chem.ac.ru>

<http://www.chem.km.ru>

<http://www.chem.isu.ru/leos>

<http://www.hemi/wallst.ru>

<http://www.alchimik.ru>

<http://www.hij.ru>

[edu.sirius.onlain](http://edu.sirius.onlain)

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

### «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА: ОТ АНАЛИЗА СИТУАЦИИ К МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ»

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Форма проведения занятия	Количество часов всего	ЦОР/ЭОР
1.	<b>Основные понятия и законы химии:</b> Задачи с использованием количественных соотношений (задачи на атомистику) Задачи на закон эквивалентов	Практикум по решению расчетных задач	3	<a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a> <a href="http://www.chem.ac.ru">http://www.chem.ac.ru</a>
2.	<b>Строение атома. Периодический закон. Строение вещества:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Квантовые числа</li><li>• Ядерные реакции</li></ul>	Практикум по решению качественных задач	2	<a href="http://www.chem.km.ru">http://www.chem.km.ru</a>
3.	<b>Растворы:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Задачи с использованием объемной доли и молярной концентрации раствора</li><li>• Задачи на смешивание растворов</li><li>• Задачи на растворимость</li><li>• Задачи на кристаллогидраты</li></ul>	Практикум по решению расчетных задач	4	<a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a> <a href="http://www.alchimik.ru">http://www.alchimik.ru</a>
4.	<b>Основные закономерности протекания химических реакций:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Гидролиз кислых и основных солей</li></ul>	Практикум по решению расчетных и качественных	11	<a href="http://www.chem.isu.ru/leos">http://www.chem.isu.ru/leos</a> <a href="http://www.hemi/wallst.ru">http://www.hemi/wallst.ru</a>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ОВР с участием неорганических веществ. Прогнозирование продуктов</li> <li>• ОВР с участием неорганических веществ. Метод электронно-ионного баланса</li> <li>• Электролиз. Закон Фарадея</li> <li>• Основы термодимии. Задачи с использованием закона Гесса</li> <li>• Основы химической кинетики. Задачи на равновесные концентрации</li> <li>• Упражнения на принцип Ле-Шателье.</li> <li>• Химический практикум: амфотерные гидроксиды</li> </ul>	<p>х задач.</p> <p>Химический эксперимент</p>		
5.	<p><b>Основные классы неорганических соединений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задачи на альтернативные реакции (с образованием кислых солей).</li> <li>• Цепочки химических превращений на генетическую связь между классами неорганических соединений</li> </ul>	<p>Практикум по решению расчетных и качественных задач.</p>	2	<p><a href="http://www.hij.ru">http://www.hij.ru</a></p> <p><a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a></p> <p><a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a></p>
6.	<p><b>Металлы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задачи на погружение пластинки в раствор соли</li> <li>• Химический практикум: металлы и их соединения</li> <li>• Химический практикум: перманганат калия, прогнозирование продуктов ОВР с его участием</li> <li>• Химический практикум: бихромат калия, прогнозирование продуктов ОВР с его участием</li> </ul>	<p>Практикум по решению расчетных и качественных задач.</p> <p>Химический эксперимент</p>	4	<p><a href="http://www.hij.ru">http://www.hij.ru</a></p> <p><a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a></p> <p><a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a></p>

7.	<p><b>Неметаллы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задачи на газы и газовые смеси</li> <li>• Химический практикум: галогены и их соединения</li> <li>• Химический практикум: пероксид водорода, прогнозирование продуктов ОВР с его участием</li> <li>• Химический практикум: сера и ее соединения</li> <li>• Химический практикум: фосфор и его соединения</li> <li>• Химический практикум: углерод и его соединения</li> <li>• Химический практикум: кремний и его соединения</li> </ul>	<p>Практикум по решению расчетных и качественных задач.</p> <p>Химический эксперимент</p>	8	<a href="http://www.hij.ru">http://www.hij.ru</a> <a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a> <a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a>
	<b>Итого:</b>		34	

## 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Форма проведения занятия	Количество часов всего	ЦОР/ЭОР
1.	<p><b>Теоретические положения органической химии:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ОВР с участием органических веществ. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса;</li> <li>• Расстановка коэффициентов методом полуреакций;</li> <li>• Расстановка коэффициентов методом кислородного баланса;</li> <li>• Расстановка коэффициентов методом макроподстановки.</li> <li>• Зависимость свойств органических веществ от их строения.</li> </ul>	<p>Практикум по решению качественных задач</p>	7	<a href="http://c-books.narod.ru">http://c-books.narod.ru</a> <a href="http://www.chem.ac.ru">http://www.chem.ac.ru</a> <a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация реакций в органической химии.</li> </ul>			
2.	<p style="text-align: center;"><b><i>Углеводороды:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение цепочек химических превращений на генетическую связь между гомологическими рядами углеводородов.</li> <li>• Решение расчетных задач на вывод формулы углеводорода по массовым долям или по продуктам сгорания</li> </ul>	Практикум по решению расчетных и качественных задач	8	<a href="http://www.chem.km.ru">http://www.chem.km.ru</a> <a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a>
3.	<p style="text-align: center;"><b><i>Кислородсодержащие соединения:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение цепочек химических превращений на генетическую связь между гомологическими рядами кислородсодержащих соединений.</li> <li>• Решение расчетных задач на вывод формулы кислородсодержащих соединений по массовым долям или по продуктам сгорания</li> </ul>	Практикум по решению расчетных и качественных задач	10	<a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a> <a href="http://www.alchimik.ru">http://www.alchimik.ru</a>
4.	<p style="text-align: center;"><b><i>Важнейшие природные соединения:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение цепочек химических превращений на генетическую связь между гомологическими рядами азотсодержащих соединений и углеводов.</li> <li>• Решение расчетных задач на вывод формулы природных соединений по массовым долям или по продуктам сгорания</li> </ul>	Практикум по решению расчетных и качественных задач.	9	<a href="http://www.chem.isu.ru/leos">http://www.chem.isu.ru/leos</a> <a href="http://www.hemi/wallst.ru">http://www.hemi/wallst.ru</a> <a href="http://edu.sirius.onlain">edu.sirius.onlain</a>
	<b><i>Итого:</i></b>		34	