**Рабочая программа по химии**

**(профильный уровень)**

**11 класс**

**( химико-биологический профиль)**

Составитель: Бодяева Алла Евгеньевна,

учитель химии высшей категории

2018 год

**Пояснительная записка**

Рабочая программа «Химия» для 11 класса разработана на основе:

1.Федерального компонента государственного стандарта общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004г. №1089.

2. Примерной программы общеобразовательных учреждений «Химия. Углубленный уровень. 10-11классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Габриеляна: учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян. — М.: Дрофа, 2017. - 126 с.»

3. Основной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом директора от 30.08.2016г. №.87.о.

4. Методических рекомендаций по составлению рабочих программ общеобразовательных учреждений Московской области / А.В. Шмагина, В.Ф. Солдатов, И.А. Фоменко. – АСОУ, 2012.

5. В соответствии с Федеральным перечнем учебников, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от31.03.2014г. №253, с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки РФ от 08.06.2015г. №576.

Настоящая программа составлена для учащихся 11 класса общеобразовательного учреждения на профильном уровне и рассчитана на 102 часа, из расчета 3часа в неделю, в том числе на контрольные работы – 5 часов, на практические работы – 7 часов.

В рабочей программе профильного уровня предусмотрено не только развитие всех основных видов деятельности обучаемых, представленных в программах для начального общего и основного общего образования, но и таких видов деятельности, которые обеспечивают реализацию проектируемой образовательной траектории, связанной с углубленным изучением химии. Однако содержание данной рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, предметным содержанием, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучаемых, в-третьих, с задачами профильной подготовки к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной. При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, в том числе и экспериментальная, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме  
и др. Одной из важнейших задач обучения в средней школе является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности, который будет способствовать успешному поступлению и обучению в профильном вузе, выбору профессии, достижению желаемых результатов в профессиональной сфере.

**Основное содержание**

Согласно образовательному стандарту **главные цели** среднего общего образования:

1) формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;

2) приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;

3) подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии *на профильном уровне*,

которое призвано обеспечить:

• формирование системы химических знаний как компонента не только естественнонаучной картины мира, но и научной картины мира;

• развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;

• выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей профессиональной деятельности или деятельности, в которой химические знания имеют профилирующий статус;

• формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, успешного участия в публичном представлении результатов такой деятельности;

• возможность участия в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной оценкой собственных возможностей;

• формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в быту и производственной сфере;

• умение объяснять объекты и процессы окружающей среды – природной, социальной, культурной, технической, — используя для этого химические знания;

• понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

**Содержание учебной дисциплины.**

**11 класс**  105 ч/год (3 ч/нед.)

**профильный уровень**

**ОБЩАЯ ХИМИЯ.**

**Строение атома**

А т о м — с л о ж н а я ч а с т и ц а. Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие

электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома.

С о с т о я н и е э л е к т р о н о в в а т о м е. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке.

Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии. Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.

В а л е н т н ы е в о з м о ж н о с т и а т о м о в х и м и ч е с к и х э л е м е н т о в. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

П е р и о д и ч е с к и й з а к о н и П е р и о д и ч е с к а я с и с т е м а х и м и ч е с к и х э л е м е н т о в Д. И. М е н д ел е е в а и с т р о е н и е а т о м а. Предпосылки открытия

Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

**Демонстрации.** Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

**Строение вещества.**

**Дисперсные системы**

Х и м и ч е с к а я с в я з ь. Е д и н а я п р и р о д а х и м и ч е с к о й с в я з и. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: s- и p-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства.

Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.

Г и б р и д и з а ц и я о р б и т а л е й и г е о м е т р и я м о л е к у л. Теория гибридизации. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Т е о р и я с т р о е н и я х и м и ч е с к и х с о е д и н е н и й. Предпосылки создания теории строения химических соединений, съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Д и а л е к т и ч е с к и е о с н о в ы о б щ н о с т и д в у х в е д у щ и х т е о р и й химии. Диалектические основы общности Периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

П о л и м е р ы о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Д и с п е р с н ы е с и с т е м ы. Чистые вещества и смеси.

Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов.

Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии.

**Расчетные задачи**. Расчеты по химическим формулам. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. Вычисление молярной концентрации растворов.

**Демонстрации.** Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp3-, sp2-, sp-гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ.

Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция.

**Лабораторные опыты**. Знакомство с коллекциями пищевых,

медицинских и биологических гелей и золей. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

**Химические реакции**

К л а с с и ф и к а ц и я х и м и ч е с к и х р е а к ц и й в о р г а н и ч е с к о й и н е о р г а н и ч е с к о й х и м и и. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Аллотропные и полиморфные превращения веществ.

Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).

Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации).

Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции.

Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций.

Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

С к о р о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ).

Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты.

О б р а т и м о с т ь х и м и ч е с к и х р е а к ц и й. Х и м и ч е с к о е р а в н о в е с и е. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

Э л е к т р о л и т и ч е с к а я д и с с о ц и а ц и я. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель.

Г и д р о л и з. Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах. Усиление и подавление обратимого гидролиза.

**Расчетные задачи**. Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

**Демонстрации.** Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксилом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе). Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системе:

FeCl3 + 3KSCN ← → Fe(SCN)3 + 3KCl.

Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикатор и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

**Лабораторные опыты**. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практическая работа № 1**. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

**Практическая работа № 2.** Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

**Вещества и их свойства**

К л а с с и ф и к а ц и я н е о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в.

Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении.

Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

К л а с с и ф и к а ц и я о р г а н и ч е с к и х в е щ е с т в.

Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку.

М е т а л л ы.

Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

К о р р о з и я м е т а л л о в.

Понятие коррозии. Химическаяи электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

О б щ и е с п о с о б ы п о л у ч е н и я м е т а л л о в. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия). Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности.

М е т а л л ы г л а в н ы х п о д г р у п п. Щелочные металлы, общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Алюминий, строение атома, физические и химические свойства,

получение и применение.

М е т а л л ы п о б о ч н ы х п о д г р у п п. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди. Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка). Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов. Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Н е м е т а л л ы. Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия.

Благородные газы.

Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды.

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты.

Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы. Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, строение молекулы и свойства. Нитраты, их термическое разложение. Распознавание нитратов и их применение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты

и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли.

К и с л о т ы о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е.

Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот.

О с н о в а н и я о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

А м ф о т е р н ы е о р г а н и ч е с к и е и н е о р г а н и ч е с к и е с о е д и н е н и я. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.

Г е н е т и ч е с к а я с в я з ь м е ж д у к л а с с а м и о р г а н и ч е с к и х и н е о р г а н и ч е с к и х с о е д и н е н и й. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов физические свойства модификаций. Окислительные свойства (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии.

Единство мира веществ.

**Расчетные задачи**. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. Комбинированные задачи.

**Демонстрации.** Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Алюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой. Образцы металлов IIA группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений.

**Лабораторные опыты**. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe2+ и Fe3+. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Качественные реакции на катионы меди. Разложение гидроксида меди (II). Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Качественная реакция на ион аммония. Качественная реакция на фосфат-анион. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

**Практическая работа № 3**. Получение газов и изучение их свойств.

**Практическая работа № 4**. Решение экспериментальных задач по органической химии.

**Практическая работа № 5**. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

**Практическая работа № 6**. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

**Практическая работа № 7**. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

**Химия и общество**

Х и м и я и п р о и з в о д с т в о. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

Х и м и я и с е л ь с к о е х о з я й с т в о. Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их

классификация. Химизация животноводства.

Х и м и я и п р о б л е м ы о х р а н ы о к р у ж а ю щ е й с р е д ы. Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

Х и м и я и п о в с е д н е в н а я ж и з н ь ч е л о в е к а.

Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.

**Лабораторные опыты.** Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями

и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

**Демонстрации.** Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих

и чистящих средств.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Выпускник на профильном уровне научится**:

— понимать химическую картину мира как составную часть целостной научной картины мира;

— раскрывать роль химии и химического производства как производительной силы современного общества;

— формулировать значение химии и ее достижений в повседневной жизни человека;

— устанавливать взаимосвязи между химией и другими естественными науками;

— формулировать Периодический закон Д. И. Менделеева и закономерности изменений в строении и свойствах химических элементов и образованных ими веществ на основе Периодической системы как графического отображения Периодического закона;

— формулировать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, раскрывать основные направления этой универсальной теории — зависимости свойств веществ не только от химического, но также и от электронного и пространственного строения и иллюстрировать их примерами из органической и неорганической химии;

— аргументировать универсальный характер химических понятий, законов и теорий для объяснения состава, строения, свойств и закономерностей объектов (веществ, материалов и процессов) органической и неорганической химии;

— характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева;

— классифицировать химические связи и кристаллические решетки, объяснять механизмы их образования и доказывать единую природу химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);

— объяснять причины многообразия веществ на основе природы явлений изомерии, гомологии, аллотропии;

— классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии по различным основаниям и устанавливать специфику типов реакций от общего через особенное к единичному;

— характеризовать гидролиз как специфичный обменный процесс и раскрывать его роль в живой и неживой природе;

— характеризовать электролиз как специфичный окислительно-восстановительный процесс и его практическое значение;

— характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и предлагать способы защиты;

— описывать природу механизмов химических реакций, протекающих между органическими и неорганическими веществами;

— классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям;

— характеризовать общие химические свойства важнейших классов неорганических и органических соединений в плане от общего через особенное к единичному;

— использовать знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;

— использовать правила и нормы международной номенклатуры для названий веществ по формулам и, наоборот, для составления молекулярных и структурных формул соединений по их названиям;

— знать тривиальные названия важнейших в бытовом и производственном отношении неорганических и органических веществ;

— характеризовать свойства, получение и применение важнейших представителей типов и классов органических соединений (предельных, непредельных и ароматических углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений, а также биологически активных веществ);

— устанавливать зависимость экономики страны от добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья (нефти, каменного угля и природного газа);

— экспериментально подтверждать состав и свойства важнейших представителей изученных классов неорганических и органических веществ с соблюдением правил техники безопасности для работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

— характеризовать скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов;

— описывать химическое равновесие и предлагать способы его смещения в зависимости от различных факторов;

— производить расчеты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;

— характеризовать важнейшие крупнотоннажные химические производства (серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти, коксохимического производства, важнейших металлургических производств) с точки зрения химизма процессов, устройства важнейших аппаратов, научных принципов производства, экологической и экономической целесообразности;

— соблюдать правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.

**Выпускник на профильном уровне получит возможность научиться:**

— использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;

— прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;

— прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами;

— устанавливать внутри предметные взаимосвязи химии на основе общих понятий, законов и теорий органической и неорганической химии и межпредметные связи с физикой (строение атома и вещества) и биологией (химическая организация жизни и новые направления в технологии — био и нанотехнологии);

— раскрывать роль полученных химических знаний в будущей учебной и профессиональной деятельности;

— проектировать собственную образовательную траекторию, связанную с химией, в зависимости от личных предпочтений и возможностей отечественных вузов химической

направленности;

— аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;

— владеть химическим языком, необходимым фактором успешности в профессиональной деятельности;

— характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории строения органических и неорганических веществ;

— принимать участие в профильных конкурсах (конференциях, олимпиадах) различного уровня, адекватно оценивать результаты такого участия и проектировать пути повышения предметных достижений;

— критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;

— понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.

**Тематическое планирование рабочей программы**

Авторская программа по химии (О.С.Габриеляна) предусматривает изучение химии в 11 классе профильный уровень в объёме 105 часов в год (3 часа в неделю). Календарный учебный график школы рассчитан на 34 учебные недели, поэтому рабочая программа по химии для 11 класса профильный уровень составлена на 102 часа (3 часа в неделю). Сокращено количество часов за счёт резервного времени, которое предусмотрено авторской программой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название тем | Количество  Часов | |
|  | Авторская  программа | Рабочая  Программа |
| Строение атома. | 9 | 10 |
| Строение вещества. Дисперсные системы. | 15 | 16 |
| Химические реакции | 21 | 22 |
| Вещества и их свойства | 44 | 44 |
| Химия и общество | 9 | 10 |
| Резервное время | 7 | 0 |
| Итого | 105 | 102 |

**Практическая часть рабочей программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название тем | **Часы** | **Практ.**  **работы** | **Контр.**  **работы** |
|  |  |  |  |
| Строение атома. | 10 |  | 1 |
| Строение вещества. Дисперсные системы. | 16 |  | 1 |
| Химические реакции | 22 | 2 | 1 |
| Вещества и их свойства | 44 | 5 | 2 |
| Химия и общество | 10 |  |  |
| Резервное время | 0 |  |  |
| Итого | 102 | 7 | 5 |

**Перечень контрольных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество  часов |
| 11 класс | | |
| 1 | Контрольная работа № 1 по теме «Строение атома». | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции» | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 4 «Химия элементов» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства» | 1 |
| Итого | | 5 |

**Перечень практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество  часов |
| 11 класс | | |
| 1 | Практическая работа № 1  «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» | 1 |
| 2 | Практическая работа № 2  Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз» | 1 |
| 3 | Практическая работа № 3  Получение газов и изучение их свойств | 1 |
| 4 | Практическая работа № 4  Решение экспериментальных задач по органической химии | 1 |
| 5 | Практическая работа № 5  Решение экспериментальных задач по неорганической химии | 1 |
| 6 | Практическая работа № 6  Сравнение свойств неорганических и органических соединений | 1 |
| 7 | Практическая работа № 7  Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений | 1 |
| Итого | | 7 |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ ХИМИИ В**

**11 классе (102 ч./год, 3ч./нед)**

**профильный уровень**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  урока | Вид  контролируемого  элемента | Наименование разделов и тем урока | Дата |
| ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. (9ч.) | | | |
| 1 | 1.1 | Вводный инструктаж.  Первичный инструктаж на рабочем месте.  Строение атома. |  |
| 2 | 1.1 | Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции. |  |
| 3 | 1.1.1 | Состояние электрона в атоме. Квантовые числа. |  |
| 4 | 1.1.1 | Строение электронных оболочек атомов. Электронные и электроннографические формулы. |  |
| 5 | 1.1 | Валентные возможности атомов химических элементов. |  |
| 6 | 1.2 | Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. |  |
| 7 | 1.2 | Периодический закон и строение атома. |  |
| 8 | 1.2.1 | Зависимость свойств элементов и соединений от их  положения в Периодической системе. Значение Периодического закона. |  |
| 9 | 1.1  1.2 | Обобщение и систематизация знаний по теме  «Периодический закон и Периодическая система  химических элементов Д. И. Менделеева». |  |
| 10 | 1.1  1.2 | **Контрольная работа № 1**  по теме «Строение атома». |  |
| ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. 15Ч. | | | |
| 11 | 1.3 | Химическая связь. Виды химической связи. |  |
| 12 | 1.3.1 | Ионная связь. |  |
| 13 | 1.3.1 | Ковалентная полярная и неполярная связь. |  |
| 14 | 1.3.1 | Металлическая связь. |  |
| 15 | 1.3.1 | Водородная связь. |  |
| 16 | 1.3.3 | Пространственное строение молекул. |  |
| 17 | 1.3 | Теория строения химических соединений. |  |
| 18 | 1.3 | Основные направления развития теории строения. |  |
| 19 |  | Семинар «Диалектические основы общности двух  ведущих теорий химии». |  |
| 20 | 4.2.4 | Полимеры органические и неорганические. |  |
| 21 | 4.2.4 | Способы получения и строения полимеров. |  |
| 22 | 4.1.2 | Чистые вещества и смеси. Растворы. |  |
| 23 | 4.3.6 | Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. |  |
| 24 |  | Понятие о дисперсных системах, их классификация  и значение. |  |
| 25 | 1.3  4.3.6 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы» |  |
| 26 | 1.3  4.3.6 | **Контрольная работа № 2** по теме «Строение  вещества. Дисперсные системы и растворы» |  |
| ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (21 ч.) | | | |
| 27 | 2.1  3.3 | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. |  |
| 28 | 1.4.2 | Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора.  Обратимые и необратимые реакции |  |
| 29 | 1.4.8 | Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно –восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. |  |
| 30 | 1.4.8 | Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций. |  |
| 31 | 1.4.2 | Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций. |  |
| 32 | 1.4.2 | Основные понятия химической термодинамики. Термохимические расчеты. |  |
| 33 | 1.4.3 | Скорость химической реакции. |  |
| 34 | 1.4.3 | Факторы, влияющие на скорость химической реакции. |  |
| 35 | 1.4.4 | Катализ и катализаторы. |  |
| 36 | 1.4.4 | Химическое равновесие. |  |
| 37 | 1.4.4 | Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. |  |
| 38 | 1.4.3  1.4.4 | Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» |  |
| 39 | 1.4.3  1.4.4 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 1**  Скорость химической реакции. Химическое равновесие |  |
| 40 | 1.4,5 | Электролитическая диссоциация. |  |
| 41 | 1.4.5 | Свойства растворов электролитов. |  |
| 42 | 1.4.6 | Ионные уравнения реакции |  |
| 43 | 1.4.6 | Условия протекания ионных уравнений. |  |
| 44 | 1.4.7 | Гидролиз неорганических веществ. |  |
| 45 | 1.4.7 | Гидролиз органических веществ. |  |
| 46 | 1.4.7 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 2**  Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз» |  |
| 47 | 1.4.6  1.4.8 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции» |  |
| 48 | 1.4.6  1.4.8 | **Контрольная работа № 3**  по теме «Химические реакции» |  |
| ТЕМА 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА (44ч.) | | | |
| 49 | 2.1 | Классификация неорганических веществ |  |
| 50 |  | Комплексные соединения неорганические и органические |  |
| 51 | 3.3 | Классификация органических веществ |  |
| 52 | 1.2.2 | Общая характеристика металлов и их соединений |  |
| 53 | 2.2 | Химические свойства металлов |  |
| 54 | 2.2 | Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой |  |
| 55 | 1.4.8 | Коррозия металлов |  |
| 56 | 1.4.9 | Получение металлов |  |
| 57 | 1.4.9 | Электролиз. Химические источники тока |  |
| 58 | 2.2 | Щелочные металлы |  |
| 59 | 2.2 | Щелочноземельные металлы |  |
| 60 | 2.2 | Алюминий и его соединения |  |
| 61 | 2.2 | Металлы побочных подгрупп. Медь |  |
| 62 | 2.2 | Цинк |  |
| 63 | 2.2 | Хром |  |
| 64 | 2.2 | Важнейшие соединения хрома |  |
| 65 | 2.2 | Марганец |  |
| 66 | 1.2.4 | Общая характеристика неметаллов |  |
| 67 | 1.2.4 | Общая характеристика соединений неметаллов |  |
| 68 | 2.3 | Общие химические свойства неметаллов |  |
| 69 | 2.3 | Галогены и их соединения |  |
| 70 | 2.3 | Халькогены — простые вещества |  |
| 71 | 2.7 | Сероводород, сероводородная кислота и сульфиды. |  |
| 72 | 2.6  2.7 | Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота. Соли серной кислоты |  |
| 73 | 2.3  2.7 | Азот и его соединения. Аммиак. Соли аммония и их применение. |  |
| 74 | 2.4  2.3 | Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота. Нитраты, их термическое разложение |  |
| 75 | 2.3 | Фосфор и его соединения |  |
| 76 | 2.3 | Углерод и его соединения |  |
| 77 | 2.4 | Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли |  |
| 78 | 2.3 | Кремний и его соединения |  |
| 79 | 2.3  2.4 | Обобщение и систематизация знаний по химии  Элементов |  |
| 80 | 2.3  2.4 | **Контрольная работа № 4**  по теме «Химия элементов» |  |
| 81 | 2.4 | Кислоты органические и неорганические |  |
| 82 | 2.5 | Основания органические и неорганические |  |
| 83 | 2.5 | Амфотерные органические и неорганические вещества |  |
| 84 | 3.9 | Генетическая связь между классами органических соединений |  |
| 85 | 2.8 | Генетическая связь между классами неорганических соединений |  |
| 86 | 4.1.6 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 3**  Получение газов и изучение их свойств |  |
| 87 | 4.1.8 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 4**  Решение экспериментальных задач по органической химии |  |
| 88 | 4.1.6 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 5**  Решение экспериментальных задач по неорганической химии |  |
| 89 | 4.1.6  4.1.8 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 6**  Сравнение свойств неорганических и органических соединений |  |
| 90 | 4.2.5 | Первичный инструктаж на рабочем месте.  **Практическая работа № 7**  Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений |  |
| 91 | 2.3  2.4  2.5 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства» |  |
| 92 | 2.3  2.4  2.5 | **Контрольная работа № 5** по теме «Вещества  и их свойства» |  |
| ТЕМА 5. ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО ( 9ч.) | | | |
| 93 | 4.2.2 | Химия и производство |  |
| 94 | 4.2.2 | Производство аммиака и метанола |  |
| 95 |  | Химия и сельское хозяйство |  |
| 96 |  | Основные направления химизации сельского хозяйства |  |
| 97 | 4.2.5 | Химия и проблемы охраны окружающей среды |  |
| 98 |  | Охрана атмосферы. Охрана водных и земельных  Ресурсов |  |
| 99 |  | Химия и повседневная жизнь человека |  |
| 100 |  | Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики |  |
| 101 |  | Конференция «Роль химии в моей жизни» |  |
| 102 |  | Итоговое обобщение и систематизация знаний. |  |

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

**1. Программа**

Химия: Программы общеобразовательных учреждений «Химия. Углубленный уровень. 10-11классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Габриеляна: учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян. — М.: Дрофа, 2017. - 126 с.»

**2.Учебно-методический комплект**

1. Гара, Н. Н. Химия. Уроки в 11 классе : пособие для учителей общеобразоват. учреждений - М. : Просвещение, 2009. - 93 с.

2. Гара, Н.Н., Габрусева, Н.И. Химия. 10-11 классы. Задачник с «помощником». - М.: Просвещение, 2015. – 124 с.

3. Радецкий, М.А. Дидактические материалы по химии. 10-11 классы. М.: Просвещение, 2017. – 79 с.

4. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия, Основы общей химии. 11 класс; учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе. Базовый уровень.- М.:Просвещение, 2013.- 237с.

**3. Интернет-ресурсы**

<http://www.fipi.ru> Федеральный институт педагогических измерений<http://www.gnpbu.ru/>web\_resurs/Estestv\_nauki\_2.htm. Подборка интернет-материалов для учителей.

<http://www.l-micro.ru/index.php?kabinet=3>. Информация о школьном оборудовании.

[http://www.ceti.ur.ru](http://www.ceti.ur.ru/) Сайт Центра экологического обучения и информации.

[http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

http://edu. 1c.ru Система программ «1С: Образование 3.0»

http://www.ravnovesie.com, www.salebook.ru Обучающие курсы «Ваш репетитор»

.[http://v.SCHOOL.ru](http://v.school.ru/) Библиотека электронных наглядных пособий.

[www.intline.ru](http://www.intline.ru/), Институт новых технологий. Интерактивная линия

**4.Материально-технические средства обучения**

1. мультимедийный проектор

2. компьютер

3. принтер

4. наглядные пособия