

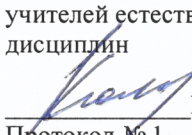
**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Тульской области

ГОУ ТО "ПКШ"

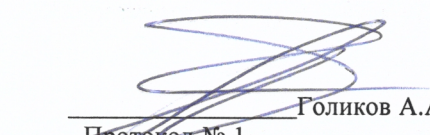
РАССМОТРЕНО

методическим объединением  
учителей естественно-научных  
дисциплин

  
Королева М.В.  
Протокол № 1  
от 25.08.22 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

  
Голиков А.А.  
Протокол № 1  
от 26.08.22 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

  
Королюков С.М.  
Приказ № 73  
от 29.08.22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

«Химия»

для 10-11 классов среднего общего

образования

на 2022-2023 учебный год

Составитель: Муравьева Вероника  
Анатольевна  
учитель химии

п. Первомайский 2022

## Раздел 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 10 класса уровня основного общего образования разработана на основании нормативных документов и информационно – методических материалов:

- Закона РФ «Об образовании в РФ» (от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ);
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897;
- Приказа Минобрнауки от 31.12.2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»;
- Письма Минобрнауки России от 28.10.2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2015 года № 576, от 28.12.2015 года № 1529, от 26.01.2016 года № 38, от 21.04.2016 года № 459, от 29.12.2016 года № 1677, от 22.11.2019 № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 № 245»;
- Постановления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 года № 189 «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями от 22 мая 2019 года);
- ООП ООО ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова».

- Положения о порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных, элективных предметов и курсов внеурочной деятельности ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова» (приказ № 41 от 19 июня 2015 г.);
- Учебного плана ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова» на 2020-2021 учебный год (протокол педсовета № 1 от 28.08.2020 г., приказ № 43 от 28.08.2020г.)

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков, химия 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений.- М.: «Просвещение», 2020 г.
- О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков, химия 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений.- М.: «Просвещение», 2020 г.

Одна из задач обучения в средней школе — определение дальнейшей образовательной траектории и ответственного выбора жизненного и профессионального пути. Для решения этой задачи старшеклассники при изучении химии должны использовать приобретённый на уроках химии опыт деятельности в профессиональной сфере и любой жизненной ситуации.

Согласно образовательному стандарту, главные цели среднего общего образования состоят:

- в приобретении знаний, умений и способов деятельности, способствующих формированию целостного представления о мире;
- в развитии опыта разнообразной деятельности, самопознания и самоопределения;
- в осознанном выборе индивидуальной образовательной траектории и профессиональной деятельности.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:

- формирование естественно-научной картины мира, в которой система химических знаний является её важнейшим компонентом;
- развитие интеллектуального и нравственного потенциала старшеклассников, формирование у них экологически грамотного в учебной и профессиональной деятельности, а также в быту;
- осознание у старшеклассников необходимости в развитии химии и химической промышленности, как производительной силы общества;
- понимание необходимости безопасного обращения с веществами и материалами, используемыми в профессиональной и повседневной жизни.

Целями изучения химии в средней школе являются:

- видение и понимание значимости химических знаний для каждого члена социума; умение оценивать различные факты и явления, связанные с химическими объектами и процессами на основе объективных критериев и определённой системы ценностей, формулировать и обосновывать собственное мнение и убеждение;
- понимание роли химии в современной естественно-научной картине мира и использование химических знаний для объяснения объектов и процессов окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды;
- формирование у старшеклассников при изучении химии опыта познания и самопознания с помощью ключевых компетентностей (ключевых навыков), которые имеют универсальное значение для различных видов деятельности, — поиска, анализа и обработки информации, изготовление информационного продукта и его презентации, принятия решений, коммуникативных навыков, безопасного обращения с веществами, материалами и процессами в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

## **Раздел 2. Общая характеристика учебного предмета**

Особенности содержания и методического построения курса сформированы на основе ФГОС СОО.

1. Содержание курса выстроено логично и доступно в соответствии с системно-деятельностным подходом на основе иерархии учебных проблем
2. В 10-ом классе старшеклассники знакомятся с богатым миром органических веществ на основе реализации идеи взаимосвязи химического строения этих веществ с их свойствами и применением
3. Содержание курса общей химии в 11-ом классе способствует формированию единой химической картины мира у выпускников средней школы путём рассмотрения общих для неорганической и органической химии понятий, законов и теорий.
4. Изучение курса проводится на основе сочетания теории и практики проблемного обучения и подачи материала в логике научного познания.
5. Теоретические положения курса широко подкреплены демонстрационными химическими экспериментами, лабораторными опытами и практическими работами.
6. Реализуется интеграция содержания курса с предметами не только естественно-научного, но и гуманитарного циклов.
7. Достижению предметных, метапредметных и личностных результатов способствует система заданий в формате рефлексии: проверьте свои знания,

примените свои знания, используйте дополнительную информацию и выразите мнение.

8. Раскрывается роль российских учёных в становлении мировой химической науки, что способствует воспитанию патриотизма и национальной самоидентификации.

9. Курс реализует связь учебной дисциплины с жизнью, что способствует усилению мотивации учащихся к изучению непрофильной химии через раскрытие связи изучаемого материала с будущей образовательной траекторией и профессиональной деятельности.

10. В курсе представлены современные направления развития химической науки и технологии.

11. В курсе нашли отражение основные содержательные линии:

- «Вещество» — знания о составе, строении, свойствах (физических, химических и биологических), нахождении в природе и получении важнейших химических веществ;
- «Химическая реакция» — знания о процессах, в которых проявляются химические свойства веществ, условиях их протекания и способах управления ими;
- «Применение веществ» — знания взаимосвязи свойств химических веществ, наиболее используемых в быту, промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и на транспорте;
- «Язык химии» — система знаний о важнейших понятиях химии и химической номенклатуре неорганических и органических веществ (ИЮПАК и тривиальной); владение химической символикой и её отражением на письме, — химическими знаками (символами), формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного языка на язык химии и обратно.

### **Раздел 3. Место курса в учебном плане**

Программа рассчитана на изучение базового курса химии учащимися 10 - 11 классов в течение 138 часов, в том числе:

- в 10 классе - 70 учебных часов из расчета 2 часа в неделю
- в 11 классе - 68 учебных часов из расчета 2 часа в неделю в соответствии с учебным планом ГОУ ТО «Первомайская кадетская школа имени маршала Советского Союза В.И. Чуйкова».

Программа разработана к учебникам авторов О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова для 10 - 11 классов общеобразовательных организаций. Структура и содержание рабочей программы соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.



#### **Раздел 4. Личностные, метапредметные, предметные и планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования**

##### **Выпускник на базовом 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 её достижений в повседневной жизни человека;
- устанавливать взаимосвязи между химией и другими естественными науками;
- формулировать основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова и иллюстрировать их примерами из органической и неорганической химии;
- аргументировать универсальный характер химических понятий, законов и теорий для органической и неорганической химии;
- 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;
- характеризовать s- и p-элементы, а также железо по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева;
- классифицировать химические связи и кристаллические решётки, объяснять механизмы их образования и доказывать единую природу химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);
- объяснять причины многообразия веществ, используя явления 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 определять его практическое значение;
- характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и предлагать способы защиты от неё;
- классифицировать неорганические и органические вещества;

- характеризовать общие химические свойства важнейших классов неорганических и органических соединений в плане от общего через особенность 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 отношении неорганических и органических веществ;
- характеризовать свойства, получение и применение важнейших представителей классов органических соединений (алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, ароматических углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, предельных одноосновных карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров, углеводов, аминов, аминокислот);
- устанавливать зависимость экономики страны от добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья (нефти 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 её зависимость от различных факторов;
- характеризовать химическое равновесие и его смещение в зависимости от различных факторов;
- производить расчёты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;
- соблюдать правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.

**Выпускник на базовом 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 взаимосвязи химии с предметами гуманитарного цикла (языком, литературой, мировой художественной культурой);



- раскрывать роль химических знаний в будущей практической деятельности;
- раскрывать роль химических знаний в формировании индивидуальной образовательной траектории;
- прогнозировать способность неорганических и органических веществ проявлять окислительные и/или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, образующих их;
- аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;
- владеть химическим языком для обогащения словарного запаса и развития речи;
- характеризовать становление научной теории на примере открытия Периодического закона и теории химического строения органических веществ;
- 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.

Обучение химии в средней школе на базовом уровне по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих **личностных результатов**:

- чувства гордости за российскую химическую науку и осознание российской гражданской идентичности — *в ценностно-ориентационной сфере*;
- осознавать необходимость своей познавательной деятельности и умение управлять ею, готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; понимание важности непрерывного образования как фактору успешной профессиональной и общественной деятельности; — *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере*
- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или сферы профессиональной деятельности — *в трудовой сфере*;
- неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ — *в сфере здоровьесбережения и безопасного образа жизни*;

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней школы курса химии являются:

- *использование* основных методов познания (определение источников учебной и научной информации, получение этой информации, её анализ, и умозаключения на его основе, изготовление и презентация информационного продукта; проведение эксперимента, в том числе и в процессе исследовательской деятельности, моделирование изучаемых объектов, наблюдение за ними, их измерение, фиксация результатов) и их *применение* для понимания различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями (анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, классификация и поиск аналогов, выявление причинно-следственных связей, формулировка гипотез, их проверка и формулировка выводов);
- *познание* объектов окружающего мира в плане восхождения от абстрактного к конкретному (от общего через частное к единичному);
- *способность* выдвигать идеи и находить средства, необходимые для их достижения;
- *умение* формулировать цели и определять задачи в своей познавательной деятельности, определять средства для достижения целей и решения задач;
- *определять* разнообразные источники получения необходимой химической информации, установление соответствия содержания и формы представления информационного продукта аудитории;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- *готовность* к коммуникации (представлять результаты собственной познавательной деятельности, слышать и слушать оппонентов, корректировать собственную позицию);
- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

**Предметными результатами** изучения химии на базовом уровне на ступени среднего общего образования являются следующие результаты.

### **1. В познавательной сфере:**

- *знание (понимание)* терминов, основных законов и важнейших теорий курса органической и общей химии;
  - *умение* наблюдать, описывать, фиксировать результаты и делать выводы на основе демонстрационных и самостоятельно проведённых экспериментов, используя для этого родной (русский или иной) язык и язык химии;
  - *умение* классифицировать химические элементы, простые вещества, неорганические и органические соединения, химические процессы;
  - *умение* характеризовать общие свойства, получение и применение изученных классы неорганических и органических веществ и их важнейших представителей;
  - *описывать* конкретные химические реакции, условия их проведения и управления химическими процессами;
  - *умение* проводить самостоятельный химический эксперимент и наблюдать демонстрационный эксперимент, фиксировать результаты и делать выводы и заключения по результатам;
  - *прогнозировать* свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных на основе знания химических закономерностей;
  - *определять* источники химической информации, получать её, проводить анализ, изготавливать информационный продукт и представлять его;
  - *уметь пользоваться* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности — для характеристики строения, состава и свойств атомов химических элементов I—IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
  - *установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
  - *моделирование* молекул неорганических и органических веществ;
  - *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира.
2. **В ценностно-ориентационной сфере** — формирование собственной позиции при оценке последствий для окружающей среды деятельности человека, связанной с производством и переработкой химических продуктов;
  3. **В трудовой сфере** — *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской и творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;
  4. **В сфере здорового образа жизни** — *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами; оказание первой помощи при

отравлениях, ожогах и травмах, полученных в результате нарушения правил техники безопасности при работе с веществами и лабораторным оборудованием.

## Раздел 5. Содержание учебного предмета

### Содержание учебного предмета 10—11 классов. Базовый уровень

Содержание курса характеризуется целостностью и системностью учебного предмета, на освоение которого отведено жёстко лимитированное учебное время.

Первая часть курса (10 класс) посвящена органическим соединениям, а вторая (11 класс) — общей химии.

Структурирование курса органической химии определяется идеями теории развивающего обучения Эльконина В. В. Давыдова и ставит целью развитие учащихся непрофильных по отношению к химии классов средствами учебной дисциплины. Поэтому вначале рассматриваются краткие теоретические сведения о строении, классификации и способах формирования названий органических соединений, об особенностях протекания органических реакций в сравнении с изученными в основной школе типами химических реакций с участием неорганических веществ. На начальном этапе раскрываются причины многообразия органических соединений.

Далее рассматриваются основные классы органических соединений — углеводородов (алканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов) и их природных источников (природного газа, нефти и каменного угля). Это позволяет закрепить основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.

Затем сведения о зависимости свойств органических соединений от их строения развиваются при рассмотрении классов кислородсодержащих соединений (спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров и углеводов) и азотсодержащих органических соединений (аминов, аминокислот, белков и нуклеиновых кислот).

Идею целеполагания, т. е. ответа на вопрос о роли органической химии в жизни современного общества, реализует заключительная глава курса «Органическая химия и общество». В ней обучающиеся знакомятся с такими важными в практическом и биологическом отношении веществами и материалами, как пластмассы и волокна, ферменты, витамины, гормоны и лекарства, а также с достижениями биотехнологии.

Идеи теории развивающего обучения положены и в основу курса общей химии. У старшеклассников формируется целостное представление о химической науке и химическом производстве, а также о единой естественно-

научной картине мира, в которой химическая картина мира является её неотъемлемой частью.

В курсе общей химии вначале учащиеся знакомятся последними достижениями в области изучения атома, узнают о современных методах познания строения атома, углубляют и расширяют знания, полученные в курсе основной школы, о строении атома и вещества на основе Периодического закона и Периодической системы Д. И. Менделеева, об общих свойствах классов органических и неорганических соединений (кислот, оснований, амфотерных соединений) в свете теории электролитической диссоциации и протонной теории. Далее рассматривается классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Завершает курс знакомство старшеклассников с перспективами развития химической науки и химического производства, с проблемами охраны окружающей среды от химического

## **10 класс**

### **Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (4 ч)**

Предмет органической химии. Сравнение органических соединений с неорганическими. Природные, искусственные и синтетические соединения. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

### **Тема 2. Углеводороды и их природные источники (21 ч)**

Природный газ. Алканы. Природный газ как топливо. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (на примере метана и этана): горение, замещение, разложение и дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства этилена: горение, качественные реакции, гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств.

Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена. Химические свойства бензола: горение, галогенирование, нитрование. Применение бензола на основе свойств.

Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе.

**Демонстрации.** Горение ацетилена. Отношение этилена, ацетилена и бензола к раствору перманганата калия. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилена карбидным способом. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов.

### **Лабораторные опыты**

1. Определение элементного состава органических соединений.
2. Изготовление моделей молекул углеводородов.
3. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах.
4. Получение и свойства ацетилена.
5. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки».

### **Тема 3. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения. (34 ч)**

Единство химической организации живых организмов. Химический состав живых организмов.

**Спирты.** Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи. Химические свойства этанола: горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.

Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

**Фенол.** Получение фенола коксованием каменного угля. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.

**Альдегиды.** Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств.

**Карбоновые кислоты.** Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной

кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

**Сложные эфиры и жиры.** Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз (омыление) и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств.

**Углеводы.** Углеводы, значение углеводов в живой природе и в жизни человека.

Глюкоза - вещество с двойственной функцией - альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (молочнокислородное и спиртовое). Применение глюкозы на основе свойств.

**Амины.** Понятие об аминах. Получение ароматического амина - анилина - из нитробензола. Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.

**Аминокислоты.** Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

**Белки.** Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции. Биохимические функции белков.

Генетическая связь между классами органических соединений.

**Нуклеиновые кислоты.** Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

**Демонстрации.** Окисление спирта в альдегид. Качественная реакция на многоатомные спирты. Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». Качественные реакции на фенол. Реакция «серебряного зеркала» альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоты с помощью гидроксида меди (II). Получение уксусно-этилового эфира. Качественная реакция на крахмал. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая. Горение птичьего пера и

шерстяной нити. Модель молекулы ДНК. Переходы: этанол этилен этиленгликоль этиленгликолят меди (II); этанол этанальэтановая кислота.

**Лабораторные опыты.** 5 Свойства этилового спирта. 6, 7 Свойства глицерина, формальдегида. 8 Свойства уксусной кислоты. 9 свойства жиров. 10 Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка. 11, 12 Свойства глюкозы, крахмала. 13. Свойства белков.

**Практическая работа №1.** Идентификация органических соединений.

#### **Тема 4. Органическая химия и общество. (10ч)**

**Биотехнология.** Аэробная и анаэробная способы очистки в современной промышленности. Генная инженерия. Клеточная инженерия. Клонирование

**Искусственные полимеры.** Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение.

**Синтетические полимеры.** Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров линейная, разветвленная и пространственная. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон.

**Демонстрации.** Коллекция пластмасс и изделий из них. Коллекции искусственных и синтетически волокон и изделий из них. Распознавание волокон.

**Лабораторные опыты.** 14. Ознакомление с образцами пластмасс, волокон и каучуков.

**Практическая работа №2.** Распознавание пластмасс и волокон.

#### **Содержание курса. 11 класс. Базовый уровень**

##### **Строение веществ**

Основные сведения о строении атома. Строение атома: состав ядра (нуклоны) и электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе, как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Физический смысл принятой в таблице Д. И. Менделеева символики: порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек



атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул.

**Объяснение закономерностей изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы, как следствие их электронного строения.** Электронные семейства химических элементов. Сравнение Периодического закона и теории химического строения на философской основе: предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения органических соединений; роль личности в истории химии; значение практики в становлении и развитии химических теорий.

Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Катионы и анионы: их заряды и классификация по составу на простые и сложные. Представители. Понятие об ионной химической связи. Ионная кристаллическая решётка и физические свойства веществ, обусловленные этим строением.

**Ковалентная химическая связь.** Атомные и молекулярные кристаллические решётки. Понятие о ковалентной связи. Электроотрицательность, неполярная и полярная ковалентные связи. Кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы, как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Кристаллические решётки с этим типом связи: молекулярные и атомные. Физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллических решёток.

**Металлическая связь.** Понятие о металлической связи и металлических кристаллических решётках. Физические свойства металлов на основе их кристаллического строения. Применение металлов на основе их свойств. Чёрные и цветные сплавы. Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Значение межмолекулярных водородных связей в природе и жизни человека.

**Полимеры.** Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители.

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние размер частиц фазы, как основа для классификации дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, аэрозоли — группы грубодисперсных систем, их представители. Золи и гели — группы тонкодисперсных систем, их представители. Понятие о синерезисе и коагуляции.

**Демонстрации.** Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в различных формах. Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия. Минералы с этим типом кристаллической решёткой: кальцит, галит. Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или йода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза,

графита или кварца. Модель молярного объёма газа. Модели кристаллических решёток некоторых металлов. Коллекции образцов различных дисперсных систем. Синерезис и коагуляция.

**Лабораторные опыты.** Конструирование модели металлической химической связи. Качественные реакции на белки.

**Химические реакции.** Классификация химических реакций. Аллотропизация и изомеризация, как реакции без изменения состава веществ. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по фазе, по использованию катализатора или фермента, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.

**Скорость химических реакций.** Факторы, от которых зависит скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, температура, площадь их соприкосновения реагирующих веществ, их концентрация, присутствие катализатора. Понятие о катализе. Ферменты, как биологические катализаторы. Ингибиторы, как «антонимы» катализаторов и их значение.

**Химическое равновесие и способы его смещения.** Классификация химических реакций по признаку их направления. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип «Ле-Шателье» и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакций синтезов аммиака и оксида серы(VI) и рассмотрение условий смещения их равновесия на производстве.

**Гидролиз.** Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Гидролиз органических соединений в живых организмов, как основа обмена веществ. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Элементы и вещества, как окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе электронного баланса.

**Электролиз расплавов и растворов электролитов.** Характеристика электролиза, как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Практическое применение электролиза: получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.

**Демонстрации.** Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений для этих процессов. Взаимодействия растворов соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных

металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты, как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ. Взаимодействие растворов тиосульфата натрия концентрации и температуры с раствором серной кислоты. Моделирование «кипящего слоя». Использование неорганических катализаторов (солей железа, йодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель) для разложения пероксида водорода. Взаимодействие цинка с соляной кислотой нитратом серебра, как примеры окислительно-восстановительной реакций и реакции обмена. Конструирование модели электролизёра. Видеофрагмент с промышленной установки для получения алюминия.

**Лабораторные опыты.** Иллюстрация правила Бертолле на практике — проведение реакций с образованием осадка, газа и воды. Окислительно-восстановительная реакция и реакция обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди(II) с железом и раствором щелочи. Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция».

#### **Вещества и их свойства. Металлы.**

Физические свойства металлов, как функция их строения. Деление металлов на группы в технике и химии. Химические свойства металлов и электрохимический ряд напряжений. Понятие о металлотермии (алюминотермии, магниетермии и др.).

**Неметаллы.** благородные газы. Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы.

**Кислоты неорганические и органические.** Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот.

**Основания неорганические и органические.** Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Классификация оснований. Химические свойства органических и неорганических оснований.

**Амфотерные соединения неорганические и органические.** Неорганические амфотерные соединения: оксиды и гидроксиды, — их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот.

#### **Пептиды и пептидная связь. Соли.**

Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.

**Демонстрации.** Коллекция металлов. Коллекция неметаллов. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Вспышка термитной смеси. Вспышка чёрного пороха. Вытеснение галогенов из их

растворов другими галогенами. Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). Получение аммиака и изучение его свойств. Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.

**Лабораторные опыты.** Определение ионов металлов.

Практическая работа. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства».

**Химия и современное общество.** Производство аммиака и метанола. Понятие о химической технологии. Химические реакции в производстве аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика реакций синтеза в производстве этих продуктов. Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.

**Химическая грамотность как компонент общей культуры человека.** Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.

**Демонстрации.** Модель промышленной установки получения серной кислоты. Модель колонны синтеза аммиака. Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара.

**Лабораторные опыты.** Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров.

### Распределение учебных часов по разделам программы 10 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов
1.	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	4
2.	Углеводороды и их природные источники	21
3.	Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения	34
4.	Органическая химия и общество	10
	Общее количество часов	70

### Распределение учебных часов по разделам программы 11 класс

№ п/п	Название раздела	Количество часов
1.	Строение веществ	20
2.	Химические реакции	13

3.	Вещества и их свойства	25
4.	Химия и современное общество	10
	Общее количество часов	68

**Раздел 6. Календарно- тематическое планирование  
10 класс**

№ п/п	Раздел. Тема урока	Примечание
<b>Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (4 ч)</b>		
1/1	Предмет органической химии. История зарождения органической химии. Вводный инструктаж по ТБ и ОТ.	
2/2	Многообразие органических веществ.	
3/3	Теория строения органического вещества А.М. Бутлерова.	
4/4	Основные положения теории строения органического вещества. <i>Лабораторные опыты. № 1.</i> Изготовление моделей органических соединений.	
<b>Углеводороды и их природные источники (21ч)</b>		
5/1	Предельные углеводороды. Алканы: гомологи и изомеры. Номенклатура алканов. <b>Лабораторные опыты. № 2.</b> Определение элементного состава органических веществ. ИОТ	
6/2	Предельные углеводороды. Алканы: физические и химические свойства.	
7/3	Решение задач на нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода.	
8/4	Непредельные углеводороды. Алкены: гомология и изомерия.	
9/5	Непредельные углеводороды. Алкены: свойства, получение и применение.	
10/6	Алкадиены: классификация, способы получения, свойства.	
11/7	Каучуки.	
12/8	Алкины: гомологический ряд, номенклатура, изомерия.	
13/9	Алкины: получение и свойства.	
14/10	Обобщение знаний по темам «Предельные и непредельные углеводороды»	
15/11	Урок-упражнение по теме «Углеводороды».	

16/12	Контрольная работа № 1 по темам «Предельные и непредельные углеводороды»	
17/13	Ароматические углеводороды, или арены. Строение бензола, гомологический ряд аренов.	
18/14	Ароматические углеводороды, или арены: способы получения и свойства бензола.	
19/15	Генетическая связь ароматических углеводородов с другими классами углеводородов.	
20/16	Природный газ.	
21/17	Нефть и способы ее переработки. <b>Лабораторные опыты.</b> №3. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты её переработки»	
22/18	Каменный уголь и его переработка.	
23/19	Обобщение и закрепление знаний по теме «Углеводороды и их природные источники»	
24/20	Решение задач на определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
25/21	Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды и их природные источники»	
<b>Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения. (34 ч)</b>		
26/1	Одноатомные спирты: изомерия и номенклатура.	
27/2	Одноатомные спирты: способы получения, свойства. Физиологическое действие спиртов на организм человека. <b>Лабораторные опыты.</b> № 4. Свойства этилового спирта. ИОТ	
28/3	Многоатомные спирты: номенклатура и способы получения.	
29/4	Многоатомные спирты: свойства. <b>Лабораторные опыты.</b> № 5. Свойства глицерина. ИОТ	
30/5	Генетическая связь предельных одноатомных спиртов с углеводородами.	
31/6	Фенол: строение, свойства и применение.	
32/7	Решение задач по теме «Спирты, фенолы»	
33/8	Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	
34/9	Альдегиды: получение и свойства. <b>Лабораторные опыты.</b> № 6 Свойства формальдегида. ИОТ.	
35/10	Понятие о кетонах.	
36/11	Карбоновые кислоты: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.	

37/12	Карбоновые кислоты: свойства, получение и применение. <b>Лабораторные опыты. № 7.</b> Свойства уксусной кислоты. ИОТ	
38/13	Генетическая связь карбоновых кислот с другими классами органических соединений.	
39/14	Обобщение знаний по темам: «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты».	
40/15	<b>Контрольная работа 3</b> «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты».	
41/16	Сложные эфиры.	
42/17	Жиры.	
43/18	Синтетические моющие средства.	
44/19	Углеводы: глюкоза. Строение молекулы, физические и химические свойства. <b>Лабораторные опыты. № 8.</b> Свойства глюкозы. ИОТ	
45/20	Углеводы: сахароза как представитель дисахаридов.	
46/21	Полисахариды. <b>Лабораторные опыты. № 9.</b> Свойства крахмала. ИОТ	
47/22	Решение задач по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	
48/23	Амины.	
49/24	Аминокислоты: строение и свойства.	
50/25	Генетическая связь аминокислот с другими классами органических соединений.	
51/26	Белки: строение и функции.	
52/27	Химические свойства белков. <b>Лабораторные опыты. № 10.</b> Свойства белков	
53/28	Решение задач по теме «Азотосодержащие органические соединения»	
54/29	Генетическая связь между классами органических соединений.	
55/30	Генетическая связь между классами органических соединений.	
56/31	Решение задач на определение химической формулы органического соединения.	
57/32	Практическая работа № 1 «Идентификация органических соединений»	
58/33	Обобщение знаний по теме «Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения».	
59/34	<b>Итоговая контрольная работа 4</b> по темам «Кислородсодержащие органические соединения»,	

	«Азотсодержащие органические соединения».	
<b>Органическая химия и общество.(11ч.)</b>		
60/1	Биотехнология .Аэробная и анаэробная очистки в современной промышленности. Генная и клеточная инженерия. Клонирование.	
61/2	Искусственные полимеры.	
62/3	Искусственные волокна.	
63/4	Синтетические волокна: лавсан, нитрон, капрон.	
64/5	Синтетические полимеры.	
65/6	Полиэтилен низкого и высокого давления. Полипропилен и поливинилхлорид. <b>Лабораторные опыты. № 11.</b> Ознакомление с образцами пластмасс, волокон. Каучуков.	
66/7	<b>Практическая работа № 2.</b> «Распознавание пластмасс и волокон». ИОТ	
67/8	Повторение и коррекция знаний по теме «Предельные и непредельные углеводороды».	
68/9	Повторение и коррекция знаний по теме «Арены».	
69/10	Повторение и коррекция знаний по теме «Кислородсодержащие органические вещества».	
70/11	Повторение и коррекция знаний по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».	

**Раздел 6. Календарно - тематическое планирование  
11 класс**

№ п/п	Раздел. Тема урока	Примечание
<b><i>Строение веществ (20ч)</i></b>		
1/1	Основные сведения о строении атома. Вводный инструктаж по охране труда и т/б № 010	
2/2	Периодическая система химических элементов и учение о строении атома	
3/3	Состояние электронов в атоме	
4/4	Составление электронных формул строения атомов	
5/5	Валентные возможности атомов. Степень окисления	
6/6	Становление и развитие периодического закона и теории химического строения	
7/7	Тестирование по теме «Строение атома. Периодический закон»	
8/8	Характеристики химической связи. Ионная химическая	



	связь и ионные кристаллические решетки	
9/9	Ковалентная химическая связь	
10/10	Атомная и молекулярная кристаллическая решетка	
11/11	Металлическая химическая связь. <b>Лабораторная работа №1</b> «Конструирование модели металлической химической связи»	
12/12	Водородная химическая связь	
13/13	Обобщение знаний по теме «Химическая связь и кристаллические решетки»	
14/14	Самостоятельная работа по теме «Химическая связь и кристаллические решетки»	
15/15	Полимеры	
16/16	Белки – биополимеры, состав, строение и свойства	
17/17	<b>Лабораторная работа №2</b> «Качественные реакции на белки»	
18/18	Дисперсные системы	
19/19	Обобщение темы «Химическая связь»	
20/20	Контрольная работа №1 «Строение веществ	
<b>Химические реакции (13ч)</b>		
21/1	Классификация химических реакций	
22/2	<b>Лабораторная работа №3</b> «Типы химических реакций»	
23/3	Скорость химических реакций	
24/4	<b>Лабораторная работа №4</b> «Скорость химической реакции. Правило Бертолле»	
25/5	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и способы его смещения	
26/6	Гидролиз органических веществ	
27/7	Гидролиз неорганических веществ	
28/8	Окислительно-восстановительные реакции	
29/9	Окислительно-восстановительные реакции. <b>Лабораторная работа №5</b> «ОВР и реакции обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди с железом и раствором щелочи»	
30/10	Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение электролиза	
31/11	<i>Практическая работа №1</i> Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция»	
32/12	Обобщение темы «Химические реакции»	
33/13	Контрольная работа №2 «Химические реакции»	

<b><i>Вещества и их свойства (25ч)</i></b>		
34/1	Металлы. Общая характеристика	
35/2	Общие химические свойства металлов	
36/3	Оксиды и гидроксиды металлов	
37/4	Способы получения металлов	
38/5	<b>Лабораторная работа №6</b> «Определение ионов металлов»	
39/7	Неметаллы. Общая характеристика	
40/8	Химические свойства неметаллов	
41/9	Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды	
42/10	Способы получения неметаллов	
43/11	Обобщение тем «Металлы и неметаллы»	
44/12	Проверочная работа «Металлы и неметаллы»	
45/13	Общая характеристика кислот	
46/14	Неорганические кислоты	
47/15	Органические кислоты	
48/16	Тестирование по теме «Кислоты». Общая характеристика оснований	
49/17	Органические основания	
50/18	Неорганические основания	
51/19	Тестирование по теме «Основания». Неорганические амфотерные соединения	
52/20	Органические амфотерные соединения	
53/21	Тестирование по теме «Неорганические и органические амфотерные соединения». Соли. Общая характеристика	
54/22	Химические свойства солей	
55/23	Способы получения солей	
56/24	<i>Практическая работа №2</i> «Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»	
57/25	Обобщение темы «Вещества и их свойства»	
58/26	Контрольная работа №3 «Вещества и их свойства»	
<b><i>Химия и современное общество (10ч)</i></b>		
59/1	Химическая технология. Производство аммиака и метанола	
60/2	Химическая грамотность как компонент общей культуры человека. <b>Лабораторная работа №7</b> «Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров»	
61/3	Систематизация знаний по теме «Химия и современное	

	общество»	
62/4	Повторение основных вопросов курса химии	
63/5	Систематизация знаний по курсу 11 класса	
64/6	Итоговое тестирование по курсу химии	
65/7	Резерв	
66/8	Резерв	
67/9	Резерв	
68/10	Резерв	

## **Раздел 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса химии**

### **УМК «Химия. 10 класс»**

1. Химия. 10 класс. Учебник (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Ostroumov, С.А. Сладков).
2. Методическое пособие. 10 класс (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Ostroumov, С. А. Сладков).
3. Программа курса химии для 10- 11 классов общеобразовательных учреждений (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Ostroumov, С. А. Сладков).

### **УМК «Химия. 11 класс»**

1. Химия. 11 класс. Учебник (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Ostroumov, С. А. Сладков).
2. Методическое пособие. 11 класс (авторы О. С. Gabrielyan, И. Г. Ostroumov, С. А. Сладков).

## **Информационное обеспечение**

### **Интернет-ресурсы на русском языке**

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (много интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru>. Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всём интересном, что происходит в науке и мире, в котором мы живём.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлены опыты по химии и занимательная информация, позволяющие увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.

5. <http://www.prosv.ru/>. Пособия для учащихся, в том числе для подготовки к итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ), методические пособия для учителей, научно-популярная литература по химии.
6. <http://1september.ru/>. Журнал предназначен не только для учителей. В нём представлено большое количество работ учеников, в том числе исследовательского характера.
7. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
8. [www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru). Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

### **Материально-техническое обеспечение кабинета химии**

#### **Натуральные объекты**

Натуральные объекты, используемые в 10- 11 классах при обучении химии, включают в себя коллекции минералов и горных пород, металлов и сплавов, оксидов, кислот, оснований, солей, в том числе минеральных удобрений, а также образцы органических веществ и материалов, предусмотренных ФГОС.

#### **Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы**

- 1) Приборы для работы с газами — получение, соби́рание газов;
- 2) Аппараты и приборы для опытов с жидкими и твёрдыми веществами — фильтрование, кристаллизация; проведение реакций между твёрдым веществом и жидкостью, жидкостью и жидкостью, твёрдыми веществами.

#### **Модели**

Модели кристаллических решёток алмаза, графита, серы, фосфора, оксида углерода(IV), йода, железа, меди, магния.

Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул.

#### **Печатные учебные пособия**

В процессе обучения химии используют следующие таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов» и др.

Для организации самостоятельной работы на уроках используют разнообразные дидактические материалы: тетради или отдельные рабочие листы — инструкции, карточки с заданиями разной степени трудности для изучения нового материала, самопроверки и контроля знаний.

#### **Технические средства обучения (ТСО)**

Компьютер, интерактивная доска, проектор, документ-камера.



