

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования Вологодской области
управление образования мэрии города Череповца
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Образовательный центр № 11»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического
совета МАОУ «Образовательный
центр № 11»
Протокол № 01 от «29» августа
2024г



УТВЕРЖДЕНО приказом
директора
МАОУ «Образовательный
центр № 11»
№ 78 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА

«Химическая лаборатория»

для обучающихся 10 класса

срок реализации программы 1 год

Программу разработал:
Менькова М.В. учитель химии

г. Череповец
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу «Химическая лаборатория» на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном учреждении, стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовании организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы, и основных принципов «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение основных принципов РФ от 29.05.2015 № 996 - р.)

Изучение курса «Химическая лаборатория», реализуемого в условиях дифференцированного, профильного обучения, направлено на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников школ, необходимых для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

Свидетельства того, что программа курса выполняет химические функции:

- информационно-методическая, предоставление которой обеспечивает получение представления о предмете, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и обучения обучающихся в рамках предмета, изучаемого в рамках данного профиля;
- организационно-планирующая, предполагающая определение: организации структурирования и последовательного изучения исходного материала, количественных и качественных его характеристик; подходы к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа:

- устанавливает инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельного профиля;
- дает примерное распределение текущего времени, рекомендуемого для изучения первой темы;
- дает методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе

среднего общего образования, содержательных характеристик основных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в курсе предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне начального общего образования.

При подходе рассматриваются отбор и организация структурного содержания, в программе за основу включен в ФГОС СОО в настоящих различиях базового и углубленного уровней изучения положения предмета.

Основу содержания составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому изучению предмета. Эта система знаний требует обязательного теоретического дополнения, позволяющего осознанно освоить большой объем фактологического материала. Так, на углублённом уровне имеется возможность изучения предмета, обеспеченного значительного увеличения объёма знаний об элементарных элементах и свойствах их связей на основании расширения и углубления представлений о строении веществ, химических связей и закономерностей протекания потока, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы основных элементов основано на современных квантово-механических представлениях о строении атома. Химическая связь с точками определения состояния изменений при ее образовании и разрушении, а также с точками определения состояния ее образования. Изучение типа материала выполняет методы, представленные в электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение курса основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика».

Первая первостепенная инновационность является основой основ науки химии как области современного естествознания, практического человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи предполагает достижение таких целей, как:

- представленные конструкции: о материальном единстве мира, закономерности и познаваемости природы, о месте химии в системе современной науки и ее ведущие роли в обеспечении развития

человечества: в обеспечении проблем альтернативной, энергетической и продовольственной безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении разумного природопользования, в пределах мировоззрения и общей культуры человека, а также экологического обоснованного отношения к его здоровью и природной среде;

- развитие систем знаний, обоснование их на основе химических источников естественно-научной картины мира: фундаментальных объяснений, солнечной энергии и теорий химии, современных представлений о строениях веществ на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических принципах, протекании экономического потенциала, о химических равновесиях, растворах и дисперсных размышлений, обосновавших научные принципы химического производства;
- средства у обучающихся осознанного понимания востребованности системных знаний для объяснения основных идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования, в соответствии с естественно-научной природой; грамотного решения проблем, связей с химией, прогнозирования, анализа и оценок с точки зрения безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;
- углубление представленных о научных методах познания, необходимых для приобретения умений, ориентироваться в мире веществ и объяснений, обоснование, обоснование места в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане первоочередной реализации воспитательных и развивающих функций целостности системы среднего общего образования особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

- воспитание убеждённости в познаваемости природы, критика процесса творчества в области теории и прикладных мировых исследований в области химии, методы воззрения, соответствующая современному взгляду на развитие науки;
- развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе формирования общечеловеческих ценностей;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, обеспечение у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как

условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и ведения здорового образа жизни;

- управляет умений и навыков разумного природопользования, развития собственной культуры, приобретения опыта общественно-полезной деятельности.

Общее число часов, предусмотренных для изучения курса «Химическая лаборатория» составляет 34 часов: в 10 классе – 34 часа (1 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах. Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель. Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH среды. Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Физиологическая и патологическая роль химических элементов. Химические элементы и вещества в составе живой материи. Микроэлементы и их биологическая роль. Неорганические вещества: вода, минеральные соли, их значение. Биополимеры в составе живых организмов. Опыты с белками (обнаружение в мясном бульоне, цветные реакции на белки). Опыты по экстракции веществ (масла из семян, хлорофилла из листьев). Экстракция йода из аптечной настойки, йодкрахмальная проба). Химия лекарств.

Иатрохимия. Биологически активные вещества – ферменты, витамины, гормоны. Воздействие лекарственных препаратов на организм человека и на возбудителей заболеваний. Опыты с лекарственными веществами (аспирин, уротропин, глицерин). Опыты с лекарственными веществами (ляпис, борная кислота, аскорбиновая кислота). Побочное действие лекарственных препаратов (дисбактериоз, аллергическая реакция, кумулятивный эффект) Решение расчётных задач с фармакологическим содержанием. Оборудование и работа аптеки. Профессия фармацевта. Решение задач на процентную и молярную концентрацию растворов. Растворы в живых системах. Растворы в медицине. Полезные и вредные компоненты пищи. Качество продуктов питания. Растительные волокна и их роль. Канцерогены, их классификация и содержание в пище. Опыты: определение нитратов в продуктах питания. Губительное воздействие табакокурения, алкоголя, наркотиков на организм Опыты с этиловым спиртом (йодоформенная проба, окисление спирта в альдегид). Медицинские материалы, их разнообразие, применение. Отличие искусственных и синтетических полимеров от биополимеров. Применение полимерных материалов в медицине. Опыты: испытание термической и химической стойкости полимеров

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения курса выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

б) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие

целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения учебных экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В

программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения курса отражают:

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности обучающихся с учетом программы воспитания
Раздел 1.Строение веществ.					
1.1	Строение веществ.	10	Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах. Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной	Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/	Осознание и понимание вклада России в общемировую химическую науку; чувство гордости за российскую химическую науку; потребность в социальном признании; основы мотивации саморазвития и самореализации; устойчивые познавательные интересы, умение управлять своей познавательной деятельностью; готовность к решению творческих задач, умение находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и

			полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.		внеучебной деятельности ; способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности. Обучающийся получит возможность для формирования: гражданско-общественных, государственных, общенациональных проблем.
Итого по разделу			10		
Раздел 2.Расчеты по формулам и уравнениям реакций.					
2.1	Расчеты по формулам и уравнениям реакций.	10	Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-	Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru/	Чувство гордости за российскую химическую науку; способность оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности; готовность и

			восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод полуреакций. Перманганат калия как окислитель. Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH среды. Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Решение расчётных задач с фармакологическим содержанием		способность к ответственному отношению к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды; химико-экологическая культура как часть общей культуры. Готовности и способности к образованию и самообразованию в течение всей жизни на основе мотивации познания и творчества; понимания современных угроз для жизни и здоровья человека, готовности активно им противостоять
Итого по разделу			10		
Раздел 3. Физиологическая и патологическая роль химических элементов.					
3.1	Физиологическая и патологическая роль химических элементов.	14	Химические элементы и вещества в составе живой материи. Микроэлементы и их биологическая роль. Неорганические вещества: вода, минеральные соли, их значение. Биополимеры в составе живых организмов. Опыты с белками (обнаружение в мясном бульоне, цветные реакции на белки).	Библиотека ЦОК https://myschool.edu.ru u/	Целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; устойчивые познавательные интересы, умение управлять своей познавательной

			Опыты по экстракции веществ (масла из семян, хлорофилла из листьев). Экстракция йода из аптечной настойки, йодкрахмальная проба). Химия лекарств. Иатрохимия. Биологически активные вещества – ферменты, витамины, гормоны. Воздействие лекарственных препаратов на организм человека и на возбудителей заболеваний. Опыты с лекарственными веществами (аспирин, уротропин, глицерин). Опыты с лекарственными веществами (ляпис, борная кислота, аскорбиновая кислота). Побочное действие лекарственных препаратов (дисбактериоз, аллергическая реакция, кумулятивный эффект). Оборудование и работа аптеки. Профессия фармацевта. Полезные и вредные компоненты пищи. Качество продуктов питания. Растительные волокна и их роль. Канцерогены, их классификация и содержание в пище. Опыты: определение нитратов в продуктах питания. Губительное воздействие табакокурения, алкоголя, наркотиков на организм.		деятельностью; готовность к решению творческих задач, способность оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, умение осуществлять профилактику и оказывать первичную медицинскую помощь, знание основных оздоровительных технологий. готовности и способности к самостоятельной творческой и ответственной деятельности (образовательной, учебно-исследовательской, коммуникативной др.); начального опыта пропаганды здорового образа жизни; понимания современных угроз для жизни и здоровья человека,
--	--	--	---	--	---

					готовность активно им противостоять
Итого по разделу		14			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. — М.: Дрофа, 2016.

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. — М.: Дрофа, 2016.

Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н., Шаталов М.А. Химия. Углубленный уровень. 11 класс Акционерное общество "Издательство "Просвещение"

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Азимов А. Краткая история химии. От магического кристалла до атомного ядра. — М.: Центрполиграф, 2015.

Воронков М. Г., Рулев А. Ю. О химии и химиках и в шутку, и всерьез. — М.: Мнемозина, 2011.

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс. — М.: Экзамен, 2008.

Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. — М.: Лаборатория знаний, 2016.

Кукушкин Ю. Н. Химия вокруг нас. — М.: Высшая школа, 1992.

Лисицын А. З., Зейфман А. А. Очень нестандартные задачи по химии. — М.: МЦНМО, 2015

Пичугина Г. В. Химия и повседневная жизнь человека. — М.: Дрофа, 2005.

Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. — М.: Дрофа, 2008.

Титова И. М. Вещества и материалы в руках художника. — М.: Мирос, 1994.

Титова И. М. Химия и искусство. — М.: Вентана-Граф, 2007.