

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Администрация МР Мечетлинский район
МОБУ лицей №1 с. Большеустьикинское

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры учителей ЕНЦ

 Хужина Р.Р.

Протокол №1 от «29» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

 Рычкова Г.В.

Протокол №1 от 30 августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
директор МОБУ лицей №1
с. Большеустьикинское

 Тагиров А.Х.

Приказ №320 от 30 августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности

Занимательная химия

Направление развития личности

**«Занятия, связанные с реализацией особых интеллектуальных и
социокультурных особенностей обучающихся»**

Класс - **8**

Срок реализации - **1 год**

ФИО педагога – **Миндиярова Ирина Ринатовна**

Квалификационная категория - нет

с. Большеустьикинское
2024 – 2025 учебный год

План внеурочной деятельности МОБУ лицей №1 с.Большеустьикинское для 8 классов составлен с учетом требований обновленных ФГОС ООО.

Основой для формирования плана внеурочной деятельности МОБУ лицей №1 с.Большеустьикинское является следующая нормативно-правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
4. Письмо Минобрнауки России от 14 декабря 2015г. №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ».
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 N 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
7. Письмо Минпросвещения России от 05.07.2022 г. № ТВ-1290/03 «Методические рекомендации об организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновлённых федеральных государственных образовательных стандартов НОО и ООО»
8. Письмо Минпросвещения России от 17.06.2022 г. № 03-871 «Об организации занятий «Разговоры о важном»
9. Письмо Минпросвещения России от 1 июня 2023 г. №АБ-2324/05 «О направлении информации о внедрении Единой модели профессиональной ориентации (Главам субъектов РФ)».
10. Устав муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения лицей №1 с. Большеустьикинское муниципального района Мечетлинский район Республики Башкортостан.
11. Рабочая программа воспитания МОБУ лицей №1 с. Большеустьикинское.

Программа «В химии все интересно» детализирует содержание курса внеурочной деятельности, дает подробное распределение часов и последовательность изучения тем и разделов.

Данная программа предназначена для учащихся 8 класса, позволяет расширить и углубить у учащихся практическое применение полученных теоретических знаний по химии.

Программа рассчитана на 68 учебных часа (2 час в неделю), ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений учащихся обращаться с веществами.

Данный курс внеурочной деятельности предусматривает экологическую направленность химического образования, предусматривает ознакомление учащихся с химическими аспектами современной экологии и экологических проблем (глобальное потепление климата, озоновые дыры, кислотные дожди, загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов).

Актуальность программы в том, что она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

При разработке программы акцент делался на вопросы, которые в базовом курсе химии основной школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем. Задачи и упражнения подобраны так, что занятия по их осмыслению и решению проходят либо параллельно с изучаемым на уроках материалом, либо как повторение уже полученных знаний.

С помощью этого метода обучающие получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Новизна данной программы заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета.

Курс направлен на создание условий:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Цель и задачи

1. Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
2. введение современных средств обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) дисциплин (модулей) естественнонаучной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебного предмета «Химия».
3. вовлечение учащихся в проектную деятельность.

Курс обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественнонаучной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественнонаучной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения химических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В 7-8 классах этот процесс необходим, но в старших классах можно было бы это время потратить на решение более важных задач. Это время можно потратить согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ внеурочной деятельности «ХИМИЯ» для 9 классов с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; планирование пути достижения целей;
- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся; описание

содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно- практической деятельности; умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ **внеурочной деятельности «ХИМИЯ» для 8 классов (68 часов)**

Раздел 1. «Химия–наука о веществах и их превращениях» - 4 часа

Химия или магия? Немного из истории химии. Алхимия. Химия вчера, сегодня, завтра. Техника безопасности в кабинете химии.

Лабораторное оборудование. Знакомство с раздаточным оборудованием для практических и лабораторных работ.

Посуда, её виды и назначение. Реактивы и их классы. Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. Меры первой помощи при химических ожогах и отравлениях. Выработка навыков безопасной работы.

Раздел 2. «Вещества вокруг тебя, оглянись!» – 10 часов

Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Вода. Много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская.

Раздел 3. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание - 6 часов

Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание.

Взвешивание, фильтрование и перегонка. Выпаривание и кристаллизация.

Раздел 4. Решение расчетных задач - 10 часов

Моль. Молярная масса. Количество вещества. Число Авогадро.

Масса вещества. Молярный объем газообразных веществ.

Составление уравнений химических реакций.

Простейшие уравнения химических реакций. Расстановка коэффициентов, учет индексов.

Типы химических реакций. Соединение, замещение, обмен и разложение.

Решение задач по уравнению реакции.

Раздел 5. Уравнения химических реакций - 14 часов.

Закон сохранения масс. Исходные вещества, продукты реакций.

Составление уравнений химических реакций

Простейшие уравнения химических реакций Расстановка коэффициентов, учет индексов.

Типы химических реакций. Соединение, замещение, обмен и разложение

Решение задач по уравнению реакции

Раздел 6. Основные классы неорганических соединений - 14 часов.

Оксиды: строение, свойства, и получение.

Основание: строение, свойства, и получение.

Кислоты: состав, названия и свойства.

Соли: способы получения, состав и свойства.

Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Раздел 7. Вещества, которые нас окружают - 10 часов

Атом как мельчайшая частица вещества.

Атом. Молекула. Строение атома.

Электронное строение атома. Связь строения атома с периодическим законом.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Планируемая дата	Фактическая дата	Основные учебные действия учащихся
Раздел 1. Химия – наука о веществах и их превращениях (4 часа)					
1-2	Химия или магия? Немного из истории химии. Алхимия. Химия вчера, сегодня, завтра. Техника безопасности в кабинете химии.	2	04.09.2024, 04.09.2024		Иметь представление о науке химии, что изучает, как долго существует. Знать правила техники безопасности при проведении исследований. Знать состав медицинской аптечки и уметь оказать первую медицинскую помощь
3	Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. Меры первой помощи при химических ожогах и отравлениях..	1	11.09.2024		Знать правила техники безопасности при проведении исследований. Знать состав медицинской аптечки и уметь оказать первую медицинскую помощь
4	Лабораторное оборудование. Посуда, её виды и назначение. Реактивы и их классы.	1	11.09.2024		Уметь работать со спиртовкой, весами, мерной посудой
Раздел 2. Вещества вокруг тебя, оглянись! (10 часов)					
5-6	Вещество, физические свойства веществ.	2	18.09.2024, 18.09.2024		Иметь представление о физических телах, веществах и признаках отличия веществ. Свойства веществ: физические.
7-8	Чистые вещества и смеси. Классификация смесей.	2	25.09.2024, 25.09.2024		Сформировать понятия о чистом веществе и смеси веществ
9-10	Отличие чистых веществ от смесей.	2	02.10.2024, 02.10.2024		Уметь характеризовать сущность понятий чистые вещества и смеси
11-14	Вода. Много ли мы о ней знаем? Растворы. Массовая доля веществ в растворах..	4	09.10.2024, 09.10.2024, 16.10.2024 16.10.2024		Умение: сформулировать определение воды с точки зрения науки, свойства воды, отличительные качества. Отличие пресной воды от морской. Уметь рассчитывать содержание веществ в воде.
Раздел 3. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание (6 часов)					
15-17	Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание.	3	23.10.2024, 23.10.2024 06.11.2024		Уметь характеризовать сущность понятий чистые вещества и смеси, и способы разделения смесей
18-20	Взвешивание, фильтрование и перегонка. Выпаривание и кристаллизация	3	06.11.2024 13.11.2024 13.11.2024		Познакомиться с приемами взвешивания и фильтрования, изучить процессы перегонки. Уметь применять знания в практике.
Раздел 4. Решение расчетных задач (10 часов)					
21-25	Моль. Молярная масса. Количество вещества. Число Авогадро	5	20.11.2024 20.11.2024 27.11.2024 27.11.2024 04.12.2024		Умение анализировать объекты с целью выявления основных свойств.
26-30	Масса вещества. Молярный объем газообразных веществ	5	04.12.2024 11.12.2024 11.12.2024 18.12.2024 18.12.2024		Умение анализировать объекты с целью выявления основных свойств.
Раздел 5. Уравнения химических реакций (14 часов)					
31-32	Закон сохранения масс. Исходные вещества, продукты реакций.	2	25.12.2024 25.12.2024		Иметь представление о пользе и вреде химии. Объяснить все плюсы и минусы в косметологии и парфюмерии.

33-34	Составление уравнений химических реакций.	2	09.01.2025 09.01.2025		Иметь представление о пользе и вреде химии. Объяснить все плюсы и минусы в фармацевтике. Меры осторожности при хранении и использовании аптечки.
35-38	Простейшие уравнения химических реакций Расстановка коэффициентов, учет индексов.	4	15.01.2025 15.01.2025 22.01.2025 22.01.2025		Иметь представление о пользе и вреде химии. Объяснить все плюсы и минусы в использовании в качестве обеззараживающего средства перекиси водорода. Формировать ответ основываясь на свойствах.
39-40	Типы химических реакций. Соединение, замещение, обмен и разложение	2	29.01.2025 29.01.2025		
41-44	Решение задач по уравнению реакции	4	05.02.2025 05.02.2025 12.02.2025 12.02.2025		
Раздел 6. Основные классы неорганических веществ (14 часов).					
45-47	Оксиды: строение, свойства, и получение.	3	19.02.2025 19.02.2025 26.02.2025		Умение: применять химические свойства и процессы во благо.
48-50	Основание: строение, свойства, и получение.	3	26.01.2025 05.03.2025 05.03.2025		Иметь представление о мыле и мыльных пузырях. Обосновать причины их существования.
51-53	Кислоты: состав, названия и свойства.	3	12.03.2025 12.03.2025 19.03.2025		Уметь четкое понятие о меле, свойства, причины использования, состав.
54-56	Соли: способы получения, состав и свойства	3	19.03.2025 02.04.2025 02.04.2025		
57-58	Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.	2	09.04.2025 09.04.2025		Иметь представление о индикаторах, методы применения, сферы применения.
59	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений	1	16.04.2025		
Раздел 7. Вещества, которые нас окружают (10 часа)					
60-61	Атом как мельчайшая частица вещества	2	16.04.2025 23.04.2025		Иметь представление о понятии «химический элемент». История открытия, названия, символы, произношения.
62-63	Атом. Молекула. Строение атома..	2	23.04.2025 30.04.2025		Иметь представление о терминах «атом», «молекула», «электрон», «протон», «нейтрон». Виды химических связей.
64-68	Электронное строение атома. Связь строения атома с периодическим законом	5	30.04.2025 07.05.2025 07.05.2025 14.05.2025 14.05.2025		Иметь представление о терминах «атом», «электрон», «электронная оболочка», «радиус атома». Закономерность изменения свойств.

Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме:

1. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.
2. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И., Оржековский П.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
3. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, . Ю. Д. Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. —240 с.
4. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.
5. Байкова В.М. Химия после уроков. В помощь школе. – М.: Просвещение, 2011
6. Гольдфельд М.Г. Внеклассная работа по химии. – М.: Просвещение, 2012
7. Гречушникова Т.Ю. Программа внеурочной деятельности «Биосфера. Экология. Здоровье».: методические рекомендации /Т.Ю. Гречушникова, Е.В. Спирина. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017
8. Гречушникова Т.Ю. Программа внеурочной деятельности «Эколого-краеведческие квесты».: методические рекомендации /Т.Ю. Гречушникова, Е.В. Спирина. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017
9. Спирина Е.В. Практикум по дисциплине «Прикладная гидробиология»: учебное пособие. Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2012
10. Спирина Е.В. Программа внеурочной деятельности «Человек среди людей».: методические рекомендации для учителей биологии / Е.В. Спирина, Т.Ю. Гречушникова. – Ульяновск: Центр ОСИ, 2015
11. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
12. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
13. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.<http://school-collection.edu.ru/catalog>.