Методическое письмо
о преподавании учебного предмета «Химия»
в общеобразовательных организациях Мурманской области
в 2019/2020 учебном году

Школьный курс химии включает химические знания, необходимые для формирования в сознании школьников химической картины мира. Эти знания наряду с физическими находятся в центре естествознания и наполняют конкретным содержанием многие фундаментальные представления о мире. Определенный объем химических знаний необходим как для повседневной жизни, так и для деятельности во всех областях науки, народного хозяйства, в том числе не связанных с химией непосредственно. Химическое образование необходимо также для создания у школьника отчетливых представлений о роли химии в решении экологических, сырьевых, энергетических, продовольственных, медицинских проблем человечества.

Основными целями изучения химии в школе являются: формирование представлений о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях; овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов; воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде; применение полученных знаний для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве; решение практических задач в повседневной жизни; предупреждение явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

В 2019/2020 учебном году в общеобразовательных организациях Мурманской области реализуются:

− Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования в 5-9 классах (далее – ФГОС ООО);

− Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования в 10-11 классах при введении ФГОС среднего общего образования в пилотном режиме (далее – ФГОС СОО);

− Федеральный компонент государственных образовательных стандартов общего образования в 10-11 классах (далее – ФК ГОС).

1. Нормативные и методические документы, обеспечивающие организацию образовательной деятельности по предмету

1.1. Документы и материалы федерального уровня

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Постановление Правительства РФ от 30.06.1998 № 681 «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации».

3. Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

5. Приказ Минобрнауки России от 17.12.10 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

6. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

7. Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, основного и среднего (полного) общего образования».

8. Приказ Минобрнауки России от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».

9. Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

10. Приказ Минобрнауки РФ от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15 // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: http://fgosreestr.ru/reestr.

12. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-3) //Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: http://fgosreestr.r.u/reestr.

13. Письмо Департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России от 28.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».

14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

15. Письмо Минздрава России от 05.10.2018 № 14-3/2095930 «Об оказании первой медицинской помощи».

1.2. Документы и материалы регионального уровня

1. Приказ Министерства образования и науки Мурманской области от 04.00.2019 № 208 «Об утверждении Плана мероприятий по повышению качества естественнонаучного образования в образовательных организациях Мурманской области на 2019-2020 годы».

2. Письмо Министерства образования и науки Мурманской области от 27.01.2015 № 17-05/457-ИК «О направлении материалов по оснащению общеобразовательных организаций лабораторным, демонстрационным оборудованием и наглядными пособиями, необходимыми для реализации ФГОС основного и среднего общего образования (естественнонаучная предметная область)».

3. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Мурманской области, реализующих программы профильного обучения http://iro51.ru/fgos/fgos-osnovnogo-obshchego-obrazovaniya/27-metodicheskie-materialy/1104-2015-07-17-10-52-39

2. Особенности преподавания учебного предмета в условиях реализации/подготовки к реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»

Новым инструментом обновления содержания образования призваны стать предметные концепции модернизации содержания и технологий преподавания отдельных предметных областей. Концепция для области «Естественнонаучные предметы» состоит из трех частей по наименованию учебных предметов: биология, физика и химия. Ознакомиться с текстом концепции можно на сайте (http://irooo.ru/images/files/rymo/concepciya/Proekt_nauchno_obosnovannoj_koncepcii_modernizacii_Himija_2017.pdf).

Проблемы химического образования, затронутые в концепции:

1. Изучение химии в объеме не более 1 ч в неделю не может обеспечить в дальнейшем качественное образование и успешность профессиональной деятельности выпускников.
2. Несоответствие содержания учебного материала возрастным особенностям учащихся.
3. Мотивационная сфера учащихся и проблемы развития устойчивой потребности в глубоком, всестороннем освоении учебного предмета «Химия».
4. Роль химического эксперимента в обучении химии.

3. Рекомендации по проектированию и реализации рабочих программ учебных предметов в условиях реализации ФГОС ОО

3.1. Проектирование рабочих программ при реализации ФГОС ООО

Рабочая программа по химии является структурным компонентом основной образовательной программы (далее – ООП) общеобразовательной организации.

ООП разрабатывается общеобразовательной организацией, утверждается локальным нормативным актом, поэтому рабочая программа не нуждается в отдельной процедуре утверждения. Общеобразовательной организации целесообразно иметь локальный нормативный акт, определяющий структуру, порядок разработки и утверждения рабочих программ.

В соответствии со статьей 12 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» общеобразовательные организации разрабатывают образовательные программы в соответствии с ФГОС общего образования и с учетом соответствующих примерных ООП, включенных в реестр примерных ООП Минобрнауки России.

Современные требования к структуре рабочих программ определены Приказом МОиН РФ № 1577 от 31.12.2015 «О внесении изменений в ФГОС ООО, утвержденный приказом МОиН РФ от 17.12.2010 № 1897», в соответствии с которым в рабочей программе должны быть представлены следующие компоненты:

1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;

2) содержание учебного предмета, курса;

3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Авторские программы учебных предметов, разработанные в соответствии с требованиями ФГОС общего образования и с учетом примерных образовательных программ соответствующего уровня образования, могут рассматриваться как рабочие программы учебных предметов. Решение о возможности их использования в структуре основной образовательной программы принимается на уровне общеобразовательной организации (Письмо Департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России от 28.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»).

Организационный раздел примерной ООП ООО определяет изучение химии в 8 – 9 классах по 2 часа в неделю.

Одна из проблем преподавания химии - выполнение практической части программы. В примерной ООП ООО указаны планируемые предметные результаты, которые можно получить только путем выполнения практических работ по химии.

В примерной ООП ООО приведены 13 примерных тем практических работ:

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.
2. Очистка загрязненной поваренной соли.
3. Признаки протекания химических реакций.
4. Получение кислорода и изучение его свойств.
5. Получение водорода и изучение его свойств.
6. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
7. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».
8. Реакции ионного обмена.
9. Качественные реакции на ионы в растворе.
10. Получение аммиака и изучение его свойств.
11. Получение углекислого газа и изучение его свойств.
12. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений».
13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

В примерной ООП ООО во время проведения практических занятий по химии рекомендуется деление классов на две группы.

С 2020 года ГИА в форме ОГЭ по химии будет включать выполнение химического эксперимента. Достижение выпускниками положительных результатов на ГИА возможно при эффективном планировании и реализации практической части рабочей программы по предмету, а также при качественном оснащении кабинета химии.

3.2. Проектирование рабочих программ при реализации ФГОС СОО

В образовательных организациях, реализующих ФГОС СОО, при разработке программы по химии ориентиром является примерная основная образовательная программа среднего общего образования (далее - ПООП СОО).

Преподавание учебного предмета «Химия» в зависимости от профиля ведется на базовом или углубленном уровне. Уровни предполагают различные содержание и планируемые предметные результаты. В ПООП СОО представлены четыре группы результатов: «Выпускник научится - базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться - базовый уровень», «Выпускник научится - углубленный уровень», «Выпускник получит

возможность научиться - углубленный уровень».

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

Организационный раздел ПООП СОО определяет изучение химии на базовом уровне в объеме 70 часов (2 года по 1 часу в неделю), на углубленном в объеме 210 часов (2 года по 3 часа в неделю), на углубленном в естественнонаучном профиле в объеме 350 часов (2 года по 5 часов в неделю).

Примерная программа учебного предмета «Химия» не определяет последовательность и количество часов на изучение разделов, тем и отдельных дидактических единиц курса.

Примерная программа учитывает возможность получения знаний, в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ:

1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

2. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

3. Распознавание пластмасс и волокон.

4. Получение искусственного шелка.

5. Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

6. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

7. Идентификация неорганических соединений.

8. Получение, собирание и распознавание газов.

9. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

10. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

11. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

12. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

13. Получение этилена и изучение его свойств.

14. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

15. Гидролиз жиров.

16. Изготовление мыла ручной работы.

17. Химия косметических средств.

18. Исследование свойств белков.

19. Основы пищевой химии.

20. Исследование пищевых добавок.

21. Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

22. Химические свойства альдегидов.

23. Синтез сложного эфира.

24. Гидролиз углеводов.

25. Устранение временной жесткости воды.

26. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

27. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

28. Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

В соответствии с ПООП СОО при составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными, с учетом необходимости достижения предметных результатов.

4. Рекомендации по изучению наиболее сложных тем учебного предмета «Химия» (на основе анализа результатов государственной итоговой аттестации, НИКО, ВПР, РПР и др. мониторингов качества образования)

В числе наиболее сложных тем для учащихся 8 – 9 классов можно назвать следующие темы: свойства основных классов неорганических веществ; реакции ионного обмена и их признаки; вопросы, связанные с лабораторным оборудованием, лабораторной техникой, свойствами веществ, определяемыми на практике; качественные реакции на ионы и вещества; первоначальные сведения об органических веществах.

Особый акцент необходимо сделать на усиление практических умений учащихся 8 - 9 классов, недостаточность которых отчетливо видна, в частности при выполнении заданий, проверяющих представления о возможности практического осуществления химических реакций, о признаках их протекания (внешнем виде - цвет, структура осадков, запах газов и т.д.).

Для подготовки к практической части рекомендуем отработать следующие задачи экспериментального характера.

Простейшие лабораторные операции.

Безопасное обращение с химическими реактивами и химической посудой. Взвешивание. Нагревание на спиртовке (горелке), на водяной бане, электроплитке. Приготовление растворов из твердых веществ и методом разбавления более концентрированных растворов.

Реакции в пробирке.

Проведение реакций по изучению свойств веществ в водных растворах (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства). Обнаружение катионов и анионов в водном растворе. Групповые реакции на катионы и анионы. Измерение pH раствора с помощью кислотно-основных индикаторов. Идентификация по цвету и растворимости неорганических веществ и продуктов их аналитических реакций. Качественный анализ смеси веществ.

В числе наиболее сложных тем для учащихся 10 - 11 классов можно

назвать следующие темы:

1. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

2. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

3. Химические связи. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

4. Характерные химические свойства неорганических и органических веществ.

5. Качественные реакции неорганических и органических соединений.

6. Решение задач (Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси).

7. Реакции, подтверждающие взаимосвязь неорганических и органических соединений.

8. Установление молекулярной и структурной формулы вещества.

Эти проблемные темы должны стать объектом внутришкольного контроля по химии.

Для достижения положительных результатов рекомендуется сосредоточить все усилия на организации усвоения предметного содержания, формировании предметных умений и навыков учащихся. Должна быть организована целенаправленная, системная отработка химических понятий, усвоение химической терминологии, понятийного аппарата.

Много проблем учащиеся испытывают при выполнении заданий на применение химических знаний на практике. Для их решения на этапе формирования практических навыков и специальных умений учащиеся должна быть организована реальная (не виртуальная) работа с натуральными химическими реактивами и оборудованием. Учащиеся должны самостоятельно выполнять химические опыты. Эффективная реализация практической направленности предмета, т.е. выполнение всех, предусмотренных в рабочей программе учителя, практических работ на современном оборудовании также способствует развитию познавательных учебных действий (анализ, сравнение, классификация, моделирование химических реакций и т.д.)

Для усиления практической направленности химии и на этапе

формирования, и на этапе контроля следует как можно чаще использовать задания на применение теоретических знаний в обыденных жизненных практических ситуациях с обращением к личному опыту учащихся.

Следует ориентировать учебную деятельность в сторону увеличения самостоятельной работы по поиску и анализу химической информации, представленной в различных видах – схема, таблица, график, диаграмма. Учащиеся должны уметь оперативно и эффективно извлекать химическую информацию (т.е. обосновывать свои умозаключения и выводы) из статистических данных, из химических текстов разных типов (научных, научно-популярных), строить самостоятельные устные и письменные высказывания, создавать обоснованные аргументированные устные и письменные химические тексты. В этом смысле эффективными являются методики и технологии, предусматривающие проектную и исследовательскую работу с обязательным афишированием результатов.

Для повышения качества предметной подготовки в обучающих и контрольных мероприятиях, разрабатываемых учителем, должно быть предельно сокращено количество заданий репродуктивного характера, на воспроизведение химических фактов, и увеличено количество заданий на проверку следующих умений:

определять химические вещества;

сравнивать и классифицировать химические вещества, определять основание для классификации;

применять химические знания, т.е. подтверждать, конкретизировать теоретические положения примерами, химическими фактами;

обосновывать химические реакции;

анализировать, т.е. устанавливать генетическую взаимосвязь между веществами;

прогнозировать и обосновывать прогнозы.

Для проверки уровня сформированности общих учебных умений (универсальных учебных действий), а также на этапе их развития следует широко использовать задания, для выполнения которых не требуется специальных химических знаний, а вся необходимая химическая информация представлена в содержании задания (тексте, таблице, графике, схеме, рисунке и проч.)

Для развития исследовательских навыков (учебных действий) необходимо применять задания на анализ результатов реальных химических исследований и экспериментов, на выдвижение гипотез, прогнозирование их возможных результатов и формулировку выводов.

Анализируя результаты Всероссийской олимпиады школьников по химии за три года, следует отметить следующие наиболее сложные категории комплексных задач.

Задача на распознавание веществ, находящихся в пронумерованных пробирках. Такого типа задачи имеются в комплекте Всероссийской олимпиады школьников по химии за любой год. Однако оригинальность предлагаемой

задачи заключается в том, что для ее решения требуется мысленный эксперимент. В решениях таких задач обычно представлена таблица, иллюстрирующая возможность взаимодействия между веществами попарно, уравнения химических реакций и иногда отдельные комментарии. Для 3–4 этапов такое схематическое решение вполне достаточно. Однако на муниципальном и региональном этапах необходимо разобрать полный, подробный ход решения с логическими умозаключениями и выводами. Пример: «*В четырёх пронумерованных пробирках находятся растворы хлорида бария, карбоната натрия, сульфата калия и хлороводородная кислота. В вашем распоряжении имеется необходимое число пустых пробирок. Не пользуясь никакими другими реактивами, определите содержимое каждой из пробирок*».

Задачи на газовые законы. Ошибки часто связаны с некими стереотипами, которые сложились у школьника в процессе изучения химии. Например, учащиеся привыкли, что при решении задач на газовые законы в условии задач даны объемные проценты, а в задачах на нахождение молекулярной формулы – массовые. Однако автор задачи имеет полное право давать в любой задаче как объемные, так и массовые или мольные проценты. Пример: «*Массовые доли азота и оксида углерода (II) в трехкомпонентной газовой смеси равны, соответственно, 10,00% и 15,00%. Объемная доля третьего компонента равна 72,41%. Определите неизвестный компонент газовой смеси и среднюю молярную массу смеси».*

Задачи на смеси, в особенности, если необходимо составить систему уравнений с двумя (тремя) неизвестными. Пример: *«В результате полного восстановления 30,4 г смеси монооксида железа FeO и триоксида дижелеза Fe_2O_3 избытком CO было получено 11,2 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовую долю монооксида железа в смеси», «Смесь муравьиной и уксусной кислот была поделена на 2 равные части. Одна часть смеси при взаимодействии с магнием выделила 5,6 л водорода, а другая была сожжена. Продукты ее сгорания были пропущены в избыток раствора известковой воды. Масса выпавшего при этом осадка составила 80 г. Определите состав исходного раствора (в мольных долях) и его массу».*

Задания, в которых зашифрован ряд неизвестных веществ и предлагаются некоторые их химические, физические свойства или содержание элементов (w %). Часто в заданиях такого типа приведены тривиальные названия веществ, что является дополнительной сложностью для школьников. Пример: *«Газ X находит широкое применение в медицине, в том числе в качестве компонента смеси для анестезии. Газ Y применяется в медицине как наркоз. Оба газа образуют взрывчатые смеси с водородом (реакции 1а и 1б). Тлеющая лучинка вспыхивает при внесении в них. Отличить X от Y можно смешением равных объёмов анализируемых газов с оксидом азота (II). Смесь газа X с оксидом азота (II) окрашивается в оранжево-красный (бурый) цвет (реакция 2). Для медицинской практики важна чистота препарата. Для установления отсутствия примеси A газ X пропускают через водный раствор нитрата диамминсеребра. В случае наличия примеси A раствор чернеет (реакция 3). Про вещество A известно, что*

оно не имеет запаха и легче X. Для проверки наличия примеси B газ X пропускают через насыщенный раствор гидроксида бария (реакция 4). Смесь газов B и X не имеет запаха. Для количественного определения содержания X газ медленно пропускают через раствор, содержащий хлорид аммония и аммиак, туда же помещают взвешенный кусочек медной проволоки. В результате образуется ярко-синий раствор (реакция 5)».

Задания по физической и коллоидной химии (кинетика, растворимость веществ, гидролиз и электролиз). Пример: *«Аммиак – самый многотоннажный продукт химической промышленности, ежегодно его получают более 100 млн. тонн. Реакция синтеза обратима: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$. При 200 °C и давлении 1 атм константа равновесия, выраженная через мольные доли, Kx = 1, а при 400 °C и том же давлении Kx = 0,01. 1. Напишите выражение для константы равновесия Kx. 2. С выделением или поглощением теплоты происходит реакция синтеза аммиака? Объясните. 3. Сколько молей аммиака может образоваться при 200 °C из 1 моль N_2 и 3 моль H_2? 4. В равновесной смеси при некоторых условиях находится 0,65 моль N_2, 0,25 моль H_2 и 0,1 моль NH_3. В какую сторону сместится равновесие при добавлении к этой смеси 0,25 моль азота? Объясните ваш ответ».*

Задачи, носящие интегрированный характер в 10-11 классах (биология, экология, медицина, техника, нанохимия). Пример: *«Гемоглобин – основной белок дыхательного цикла, который переносит кислород от органов дыхания к тканям и углекислый газ от тканей к органам дыхания. Гемоглобин содержится в крови человека, позвоночных и некоторых беспозвоночных животных. Нарушения строения гемоглобина вызывают заболевания крови – анемии. 1. Молярную массу гемоглобина определяли с помощью измерения осмотического давления его раствора. Было установлено, что раствор 20 г гемоглобина в 1 л воды имеет осмотическое давление $7{,}52 \cdot 10^{-3}$ атм при 25 °C. Рассчитайте молярную массу гемоглобина. 2. Для определения теплового эффекта реакции связывания кислорода с гемоглобином 100 мл водного раствора, содержащего 5,00 г дезоксигенированного гемоглобина, насыщали кислородом в теплоизолированном сосуде. После полного насыщения гемоглобина кислородом температура раствора изменилась на 0,031 °C. Повысилась или понизилась температура раствора? Объясните ваш ответ».*

Для подготовки учащихся к школьным и муниципальным этапам необходимо отработать следующие вопросы:

1. Приготовление растворов с заданной концентрацией (w, c).
2. Растворимость. Качественное определение ионов в растворе (мысленный эксперимент).
3. «Цепочки» превращений по неорганической химии (9 класс), органической химии (10 класс) и комбинированная цепочка (11 класс).
4. Расчеты по уравнениям химических реакций (с использованием понятий «выход продукта», «массовая доля примесей», «избыток и недостаток»).
5. Задачи по физической химии (элементарные термохимические расчеты).
6. Задачи «на определение массы пластины».

7. Задачи «на смеси». Очень часто школьники не решают задачи правильно из-за несоблюдения размерности величин при расчетах.

5. Рекомендации по реализации межпредметного содержания в урочной и внеурочной деятельности по предмету

Межпредметные связи стимулируют развитие творческой деятельности (умение самостоятельно переносить знания и умения в новую ситуацию, умение видеть новую проблему в знакомой ситуации, умение устанавливать новые свойства объекта изучения и др.), а также воспитание и всестороннее развитие личности учащегося.

Средства реализации межпредметных связей:

1. Уроки с межпредметным содержанием. Они могут быть следующих видов: урок-лекция; урок-семинар; урок-конференция; урок-ролевая игра; урок-консультация, урок-экскурсия и др.

2. Внеклассные мероприятия с привлечением знаний из других дисциплин.

3. Домашнее задание межпредметного характера – постановка вопросов на размышление, подготовка сообщений, рефератов, изготовление наглядных пособий, составление таблиц, схем, кроссвордов, требующих знаний межпредметного характера.

4. Межпредметные задачи, которые требуют подключения знаний из различных предметов или составлены на материале одного предмета, но используемые с определенной познавательной целью в преподавании другого предмета. Они способствуют более глубокому и осмысленному усвоению программного материала, совершенствованию умений выявить причинно-следственные связи между явлениями.

5. Межпредметные наглядные пособия - обобщающие таблицы, схемы, диаграммы, плакаты. Они позволяют учащимся наглядно увидеть совокупность знаний из разных предметов, раскрывающую вопросы межпредметного содержания.

6. Химические эксперименты – если предметом его являются химические явления и процессы, происходящие в биологических объектах.

7. Создание рефератов, творческих работ, компьютерных презентаций интегрированного характера.

Можно привести следующие основные направления осуществления межпредметных связей химии с другими предметами.

Межпредметные связи химии и физики.

1) Рассмотрение одних и тех же объектов. Химия и физика изучают много общих объектов, но с разных сторон и в разных аспектах. К главным из них относят вещество, его строение и свойства.

2) Формирование фундаментальных, общих для химии и физики понятий. Сопоставление систем понятий в курсах химии и физики показывает, что общими для этих предметов являются понятия об атомах и молекулах, об энергии и её видах и др.

3) Изучение общих для химии и физики законов и теорий. Общими для химии и физики являются такие фундаментальные законы, как закон сохранения и превращения энергии, закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон сохранения электрических зарядов, законы электролиза и др. При изучении химии и физики учащиеся знакомятся с рядом теорий, к числу важнейших из которых принадлежат атомно-молекулярное учение, теория строения атома, теория строения вещества, теория электролитической диссоциации и др.

4) Взаимный перенос на уроках химии и физики методов, применяемых физическими и химическими науками. Развитие современной химии невозможно без использования физических методов исследования вещества. Так, спектроскопия, ядерный магнитный резонанс и многие другие, будучи физическими методами, широко используются химиками.

5) Применение физических величин на уроках химии. При решении задач по химии широко используются физические величины и единицы их измерения ─ необходимо согласованное их использование.

6) Решение химических задач с опорой на знание физики. Достаточно эффективным направлением реализации межпредметных связей химии и физики следует признать решение задач межпредметного физико-химического содержания.

Межпредметные связи химии и биологии возможно проследить при изучении отдельных тем, представленных в таблице 1.

Межпредметные связи химии и математики.

Любая химическая задача решается с помощью математических навыков и приобретенных логических приемов. Необходимо акцентировать внимание учащихся на возможность переноса знаний, полученных на уроках математики для решения химических задач.

Таблица 1.

Межпредметная интеграция на уроках химии и биологии

Тема урока по химии	Тема урока по биологии
Вещества. Классификация веществ	Химический состав клетки
Кальций	Строение костей
Металлы	Работа мышц
Железо	Кровь
Агрегатные состояния веществ. Газы	Дыхание

Углерод. Соединения углерода	Вред курения
Водородный показатель. Соляная кислота	Пищеварение
Правила техники безопасности при работе в кабинете химии	Гигиена питания
Вода	Значение воды для человеческого организма
Правила техники безопасности при работе в кабинете химии	Кожа
Металлы	Передача нервного импульса

Межпредметные связи химии и истории.

Химия непосредственно связана с историей, потому что химия как наука формировалась ни одно тысячелетие. Любое открытие, явление имеет свою дату, своего ученого. Особенно важно вводить исторические сведения на первом этапе обучения химии. Они формируют интерес к предмету, пробуждают любознательность, а это, в свою очередь, способствует развитию познавательной потребности, мотивации изучения предмета.

Способы подачи исторической информации весьма разнообразны: историческая справка учителя или описание исторического эксперимента; сообщения учащихся; исторические дискуссии; проблемные ситуации с использованием исторического материала, разрешение которых требует использования предметных знаний и жизненного опыта учащихся; индивидуальные и групповые задания с использованием историко-химического содержания.

Межпредметные связи химии и русского языка

Важно, чтобы каждый учитель, в том числе и учитель химии, в совершенстве владел русским языком. Очень важно грамотно строить свою речь и учить этому детей. При проверке письменных работ требуется исправлять различные виды ошибок. Необходимо избегать, как правило, односложных ответов учащихся на уроках во время устного опроса.

Межпредметные связи химии и литературы

В художественной литературе можно найти много соприкосновений с химией. Например: В романе «Клеопатра» Генри Райдера Хаггарда есть следующие строки: «…она вынула из уха одну из огромных жемчужин… и… опустила жемчужину в уксус. Наступило молчание, потрясенные гости, замерев, наблюдали, как несравненная жемчужина медленно растворяется в крепком уксусе. Вот от нее не осталось и следа…». Основу жемчужины составляет

карбонат кальция. Такую же основу имеет мел, мрамор, яичная скорлупа, которые тоже взаимодействуют с кислотами:

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

Межпредметные связи химии и географии представлены в таблице:

Тема урока по географии	Тема урока по химии
Атмосфера, её строение. Значение и изучение атмосферы	Состав воздуха, химические формулы кислорода, азота, углекислого газа
Породы, слагающие земную кору. Деление пород на группы. Изучение по коллекциям горных пород, слагающих земную кору с описанием их структуры, свойств и предназначения	Характеристика свойств вещества
Некоторые свойства океанической воды: t^0 и солёность	Химический состав воды, свойства веществ, химические элементы
Выветривание. Виды выветривания	Свойства воды, взаимодействие веществ, химические реакции

Межпредметные связи химии и экологии

№	Тема урока химии	Экологическое содержание
	Органическая химия	
1.	Предельные углеводороды	Предельные углеводороды как компоненты нефти и природного газа – исчерпаемых природных ресурсов. Негативное воздействие на ОПС в результате добычи, транспортировки нефти и газа. Использование нефтепродуктов как топливных материалов. Применение нефтепродуктов как смазочных материалов – загрязнение ОПС
2.	Непредельные углеводороды	Сравнение тепловых эффектов реакций горения предельных и непредельных углеводородов – выводы о возможности их использования в качестве топливных материалов. Применение ацетилена для автогенной резки и сварки. Связь реакционной способности непредельных углеводородов и их

		природных месторождений. Каучук, воздействие процесса вулканизации на ОПС как следствие использования мелкодисперсных смесей
3.	Спирты и фенолы	Промышленное получение и применение спиртов: добавка метилового и этилового спирта в моторное топливо - увеличивается полнота сгорания. Возможности использования спиртов как альтернативного топлива – возобновляемый природный ресурс. Метиловый спирт – яд. Влияние этилового спирта на здоровье человека. Промышленное получение и применение фенолов
4.	Углеводы	Реакция фотосинтеза: общее уравнение и основные стадии протекания процесса. Влияние абиотических на интенсивность протекания процесса фотосинтеза. Биогеоценоз и экологическая система. Фотосинтез – основа функционирования системы биогеоценоза. Энергетическая функция живых организмов. Значение фотосинтеза в биосфере Земли
5.	Азотсодержащие органические вещества	Белки – важнейший компонент живых организмов. Белки в природе. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности живых организмов. Передача организмам признаков наследственности. Причины и проблемы мутации
6.	Высокомолекулярные органические соединения	Синтетические высокомолекулярные вещества. Полимерные материалы
Общая химия		
1.	Строение атома	Явление радиоактивности. Влияние радиоактивности на живые организмы
2.	Галогены	Механизм защитного действия озонового слоя Земли. Условия равновесия в озоновом слое стратосферы Земли. Особенности фотохимических реакций, протекающих в озоновом слое с участием галогеносодержащих веществ
3.	Сера	Промышленное получение серной кислоты и её производных. Влияние этих производных на ОПС. Кислотные дожди. Возможности очистки газообразных технологических

		выбросов от оксидов серы
4.	Азот	Загрязнение азотсодержащими веществами биосферы Земли. Влияние оксидов азота на состояние здоровья человека. Рациональные способы минимизации данного техногенного воздействия на ОПС
5.	Углерод	Оксиды углерода, их воздействие на изменение параметров парникового эффекта. Методы очистки технических газообразных выбросов от углеродсодержащих веществ
6.	Металлы	Черная и цветная металлургия. Влияние металлургических процессов на окружающую среду. Коррозия металлов, методы защиты от коррозии
7.	Химические реакции	Энергетические проблемы человечества. Особенности традиционных источников энергии, их воздействие на ОПС. Альтернативные источники энергии, их положительные и отрицательные характеристики (в сравнении с традиционными энергоресурсами)

При подготовке к интегрированному уроку можно использовать периодические методические издания:

1. Жарких В.В. Использование на уроках химии межпредметных связей// Химия все для учителя. – 2018. - № 5-6. – С. 43-50.
2. Асанова Л.И. Контекстные задачи с межпредметным содержанием // Химия в школе. – 2018. - № 2. – С. 14-20.
3. Искра О.Ю. Интегрированный урок по теме «Липиды» // Химия в школе. – 2018. - № 2. – С. 31-36.
4. Румянцев Б.В., Пояркова О.Ю. Об организации метапредметных практикумов // Химия в школе. – 2018. - № 2. – С. 49-53.
5. Воровщиков С.Г. Рабочая тетрадь для метапредметного курса по проектной деятельности в 10–11 классах // Справочник заместителя директора школы. – 2019. - № 2. – С. 32-42.
6. Воронцова В.И. Готовая программа курса «Индивидуальный проект» на 2019/20 учебный год// Справочник заместителя директора школы. – 2019. - № 4. – С. 54-65.

6. Рекомендации по формированию и реализации рабочих программ курсов внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность является обязательным компонентом содержания образовательной программы общего образования.

При разработке программ курсов внеурочной деятельности необходимо учитывать требования к их структуре, определенные ФГОС общего образования:

1) результаты освоения курса внеурочной деятельности;

2) содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности;

3) тематическое планирование.

Содержание данных занятий должно формироваться с учётом пожеланий учащихся и их родителей (законных представителей) и осуществляться посредством различных форм организации, отличных от урочной системы обучения, таких как экскурсии, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, конкурсы, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и т.д.

Основными этапами проектирования программ курсов внеурочной деятельности по предмету являются:

1. Обоснование актуальности курса на основе анализа нормативных документов, научно-методических материалов, социального заказа, рынка труда, профессиональных интересов школьников.

2. Анализ возможностей реализации курса на основе анализа уровня требований к результатам обучения, образовательных программ и учебных планов.

3. Определение цели и дидактических задач курса.

4. Определение принципов отбора содержания курса и его осуществления на основе определения содержательных линий, инвариантной компоненты, принципов конструирования вариативных компонентов.

5. Планирование учебной проектной деятельности учащихся через отбор форм и методов, отбор форм контроля и самоконтроля, разработку информационного обеспечения курса.

6. Разработка вариантов планирования.

Примерами отдельных курсов в 8-9 классах, направленных на организацию внеурочной деятельности учащихся, могут быть: «Химические вещества в повседневной жизни человека»; «Химические элементы в организме человека»; «Практикум по химии и экологии в классе-лаборатории и экспедициях»; «Химия в быту», «Перспективные технологии опреснения воды».

В 10-11 классах желательно организовать встречи с производственниками химических и смежных с ними специальностей. Типичной формой работы для 10-11 классов являются научно-практические конференции. Они могут быть посвящены крупным вопросам естествознания, например: «Физика и химия в центре естествознания», «Химия красителей», «История химии».

Одним из направлений внеурочной работы является организация работы над проектами. Учителям химии следует повышать интерес учащихся к исследовательской и проектной деятельности, а также мотивировать их принимать участие в научно-практических конференциях и конкурсах исследовательских работ учащихся разного уровня. Одним из важнейших

направлений внеурочной работы по предмету является подготовка к олимпиадам по химии.

Рекомендуется на основе интеграции с организациями дополнительного образования и сетевого взаимодействия с научными и производственными организациями обеспечивать профессиональные пробы учащихся на производстве (приоритет отдается производствам естественнонаучного профиля), подготавливаются и проводятся исследовательские экспедиции (например, эколого-химической направленности). Для этого необходимо предварительно в рамках внеурочной деятельности организовать подготовку и защиту индивидуальных или групповых проектов («проект профессиональных проб» и «проект участия в исследовательской экспедиции»).

При разработке программ внеурочной деятельности можно использовать периодические методические издания: журналы «Химия в школе», «Химия для школьников», «Исследовательская работа школьников», а также учебные пособия, программы элективных курсов и факультативов, подготовленные издательствами учебной литературы: издательство «Русское слово», http://русское-слово.рф; корпорация «Российский учебник» https://drofa-ventana.ru; издательство «БАЛАСС» http://school2100.com; издательство «Легион» http://www.legionr.ru; издательство «Просвещение» http://www.prosv.ru; издательство «Учитель» https://www.uchitel-izd.ru и др.

7. Рекомендации по реализации календаря памятных дат, календаря образовательных событий и т.д.

ООН объявила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов. В честь 150-летия Периодической таблицы в России и в мире пройдут масштабные мероприятия, также посвящённые 185-летию со дня рождения Дмитрия Ивановича Менделеева и его научного наследия. В школе рекомендуется провести мероприятия, посвященные этому событию.

При подготовке к мероприятиям можно использовать сценарии из периодических методических изданий:

1. Золотавина Е.А. Конкурс «Химический калейдоскоп» // Химия все для учителя. – 2018. - № 2. – С. 23-36.

2. Михеева О.С., Анацко О.Э., Абакумова Т.С. Путешествие в мир химии // Химия все для учителя. – 2018. - № 1. – С. 32-38.

3. Конюхова Е.А. Игра «О, юный химик» // Химия все для учителя. – 2018. - № 4. – С. 23-27.

4. Севастьянова Л.Н. Игра «Шесть чувств» // Химия в школе. – 2019. - № 2. – С. 47-53.

5. Боброва О.В. Интеллектуальная игра «Здоровье дороже золота» // Химия в школе. – 2018. - № 5. – С. 55-59.

6. Михеева О.С. Интеллектуально-познавательная игра «Путешествие в мир химии» // Химия в школе. – 2017. - № 3. – С. 39-44.

7. Жалова Е.В. Межпредметная игра «Эрудицион» // Химия в школе. – 2017. - № 1. – С. 68-74.

8. Рекомендации об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся в рамках внутренней системы оценки качества образования в общеобразовательной организации

При определении тем по химии для включения во внутришкольный мониторинг образовательных достижений учащихся целесообразно учитывать проблемы и затруднения, выявленные в ходе внешних оценочных процедур, указанные выше.

Оценочные материалы по химии содержат:

– перечень планируемых результатов, проверяемых с помощью данного оценочного материала, который должен соответствовать перечню планируемых результатов, определенных в целевом разделе основной образовательной программы;

– задания для учащихся;

– инструкции по проведению, проверке и критерии оценки каждого задания, шкалу оценивания всей работы для учителя.

Для разработки оценочных материалов учителю химии рекомендуется использовать контрольно-измерительные материалы ЕГЭ, ОГЭ, ВПР, НИКО на сайтах:

1. ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» https://fioco.ru/
2. Национальные исследования качества образования https://www.eduniko.ru/
3. Официальный сайт ВПР на платформе СтатГрад https://vpr.statgrad.org/
4. ФГБУ «Федеральный институт педагогических измерений» http://www.fipi.ru/
5. Центр оценки качества образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО» http://www.centeroko.ru/.

9. Рекомендации по учету региональных особенностей Мурманской области при изучении предмета

Реализация регионального содержания в преподавании химии позволит повысить значимость предмета и привлечь к нему внимание учащихся, помочь в решении проблем профориентации; расширить и углубить знания учащихся о родном городе; воспитать у учащихся чувство патриотизма и гражданской ответственности; повысить результативность обучения и качества усвоения материала.

Региональное содержание предмета может вводиться при изучении применения, свойств и получения веществ, решении задач, проведении учебных экскурсий.

На материале предмета «Химия» могут быть реализованы учебные проекты, отражающие региональные особенности Мурманской области по следующим направлениям.

– Особенности современного развития Мурманской области как части России и Баренцева региона.

– Роль химии в развитии региона.

– Химические ресурсы Мурманской области.

– Проблемы разведки и добычи полезных ископаемых.

– Основные химические производства: сырье, технологии, продукция.

– Перспективы развития химической промышленности в Мурманской области.

– Качество природной среды и состояние природных ресурсов Мурманской области.

– Влияние промышленных зон на качество природной среды.

– Экологические проблемы Мурманской области и пути их решения.

– Химическое загрязнение в промышленных городах и поселках Мурманской области.

– Контроль за состоянием воды, воздуха, почв Мурманской области.

– Государственное регулирование охраны окружающей среды и природопользования Мурманской области.

– Основные промышленные комплексы Мурманской области.

– Профессии, связанные с химией в регионе.

– Вузы Мурманской области, позволяющие получить профессию с химической направленностью и др.

10. Рекомендации по использованию УМК в образовательной деятельности с учетом нового ФПУ

Учебно-методическое обеспечение преподавания химии формируется на основе Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию в образовательном процессе в образовательных организациях на 2019-2020 учебный год, согласно приказу Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

1.2.5.3.	**Химия (учебный предмет)**				
1.2.5.3.1.1.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия	8 кл.	АО Издательство «Просвещения»	http://catalog.prosv.ru/item/31591
1.2.5.3.1.2.	Габриелян О.С., Сивоглазов В.И., Сладков С.А.	Химия	9 кл.	АО Издательство «Просвещения»	http://catalog.prosv.ru/item/31592
1.2.5.3.2.1.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др.	Химия	8 кл.	ООО «ДРОФА»	http://www.drofa.ru/57/

1.2.5.3.2.2.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др.	Химия	9 кл.	ООО «ДРОФА»	http://www.drofa.ru/57/
1.2.5.3.3.1.	Журин А.А.	Химия	8 кл.	АО Издательство «Просвещения»	https://www.prosv.ru/umk/element/chemistry-spheres.2394.html
1.2.5.3.3.2.	Журин А.А.	Химия	9 кл.	АО Издательство «Просвещения»	https://www.prosv.ru/umk/element/chemistry-spheres.2395.html
1.2.5.3.4.1.	Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара	Химия	8 кл.	ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-n-e-kuznetsovoy-himiya-8-9/#actlink
1.2.5.3.4.2.	Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара	Химия	9 кл.	ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-n-e-kuznetsovoy-himiya-8-9/#actlink
1.2.5.3.5.1.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	8 кл.	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/22057
1.2.5.3.5.2.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	9 кл.	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/22058
1.3.5.4.	**Химия (базовый уровень) (учебный предмет)**				
1.3.5.4.1.1.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия (базовый уровень)	10	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/31593
1.3.5.4.1.2.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия (базовый уровень)	11	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/31594
1.3.5.4.2.1.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др.	Химия (базовый уровень)	10	ООО «ДРОФА»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-v-v-lunina-himiya-10-11-baz/#actlink
1.3.5.4.2.2.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др.	Химия (базовый уровень)	11	ООО «ДРОФА»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-v-v-lunina-himiya-10-11-baz/#actlink

1.3.5.4.3.1.	Журин А.А.	Химия (базовый уровень)	10-11	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/31547
1.3.5.4.4.1.	Нифантьев Э.Е., Оржековский П.А.	Химия (базовый уровень)	10	ООО «ИОЦ Мнемозина»	http://www.mnemozina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1589
1.3.5.4.4.2.	Минченков Е.Е., Журин А.А.., Оржековский П.А.	Химия (базовый уровень)	11	ООО «ИОЦ Мнемозина»	http://www.mnemozina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1592
1.3.5.4.5.1.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	10	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/8625
1.3.5.4.5.2.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	11	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/item/22059
1.3.5.5.	**Химия (углубленный уровень)**				
1.3.5.5.1.1.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др.	Химия (углубленный уровень)	10	ООО «ДРОФА»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-v-v-lunina-himiya-10-11-u/#actlink
1.3.5.5.1.2.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др.	Химия (углубленный уровень)	11	ООО «ДРОФА»	https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-v-v-lunina-himiya-10-11-u/#actlink
1.3.5.5.2.1.	Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А.	Химия (углубленный уровень)	10	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/search?query=Пузаков%20химия
1.3.5.5.2.2.	Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А..	Химия (углубленный уровень)	11	АО Издательство «Просвещения»	https://catalog.prosv.ru/search?query=Пузаков%20химия
Учебные курсы, обеспечивающие образовательные потребности, курсы по выбору					
2.2.6.1.6.1.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Ахлебинин А.К.	Химия. Вводный курс.	7	ООО «ДРОФА»	https://rosuchebnik.ru/product/himiya-vvodnyy-kurs-7-klass-uchebnoe-posobie/

Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО Мурманской области в текущем учебном году:

Наименование УМК по химии	Доля ОО, в которых использовался данный УМК(%)
Габриелян О.С.	56
Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др.	16
Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Лёвкин А.Н.	7
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	21

На основании мониторинга рассмотрим более подробно четыре линии УМК по химии.

Линия УМК О.С. Габриелян

Материал курса опирается на знания, полученные школьниками при изучении других естественнонаучных предметов в 5–7 классах, а также в начальной школе на занятиях по окружающему миру. Содержание учебников выстроено по концентрическому принципу и основано на базовом понятии «химический элемент»: последовательно раскрываются представления об атомах, простых и сложных веществах. Материал подается таким образом, что ученики не заучивают готовые знания, а с помощью учителя выводят их, основываясь на теоретических сведениях о составе и строении атомов и веществ. Рабочая программа для 8 – 9 классов содержит тематическое планирование, рассчитанное на 2 часа в неделю.

Учебники 10 - 11 классов обеспечивают преемственность с курсом химии, изучавшимся в основной школе, основной целью УМК является формирование у старшеклассников целостной химической картины мира. В пособиях отражены тематические блоки, посвященные составу и строению веществ, их свойствам и биологическому действию; условиям проявления химических свойств и методам регуляции химических процессов; практике применения веществ в повседневной жизни, промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте; системе ключевых химических понятий, международной и тривиальной номенклатуре химических веществ, химических формулах и уравнениях.

Особое внимание в учебнике О.С. Габриеляна для 10 класса (базовый) уделено прикладным темам: в пособии освещаются связанные с химией вопросы экологии, медицины, биологии и культуры. В 11 классе происходит завершение и обобщение курса, его основная цель — формирование научного мировоззрения в контексте химических понятий, законов и теорий. Линия УМК дополнена электронными приложениями, которые содержат разнообразные мультимедийные объекты: дополнительные иллюстрации, анимации, видеофрагменты, 3D-модели, интерактивные материалы. Структура приложений соответствует оглавлению учебников.

В состав учебно-методического комплекса входят электронные формы учебников (ЭФУ) для каждого класса.

Линия УМК Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман

Обновлённый классический учебник для 8 класса вобрал в себя лучшие качества своих предшественников – традиционность и фундаментальность, систематичность и последовательность. В переиздании учебника были уточнены некоторые понятия и определения в соответствии с современными научными представлениями, а также добавлены тестовые задания, соответствующие требованиям ЕГЭ.

В учебнике уточнены некоторые определения понятий и к традиционным вопросам и заданиям добавлены задания, соответствующие требованиям ЕГЭ. Добавлен материал о фуллеренах, свойствах сероводорода, оксида серы (IY), оксида серы (YI), сернистой кислоты. Часть материала перенесена в старшую школу (например, электролиз солей, коррозия металлов, химическое равновесие и др.).

В учебнике 10 класса уточнены определения, классификация и электронное строение органических соединений. Добавлен материал: значение теории А.М. Бутлерова; оптическая изомерия; различные способы разрыва химической связи; химия и здоровье человека. Учебный материал излагается по единому плану в логике усложнения строения органических соединений и увеличения разнообразия их химических свойств.

Учебник 11 класса содержит материал по общей химии. Добавлены сведения о химическом равновесии, электролитической диссоциации, реакции ионного обмена, гидролизе, электролизе, коррозии металлов и др.

На сайте издательства http://www.prosv.ru можно познакомиться с информацией по электронным учебникам к указанному УМК, проанализировать видеоуроки с использованием ЭФУ (http://www.prosv.ru/news/show/863.html), а также в свободном доступе скачать поурочные разработки учебных занятий.

Линия УМК Н.Е. Кузнецовой

Отличительной особенностью линии УМК является дифференциация учебного материала по уровням сложности и использование соответствующего разделения предлагаемых заданий. Систематизировать знания школьникам помогут планы-характеристики химических объектов, алгоритмы и образцы последовательности действий, необходимых для решения задач.

В задачниках содержатся как типовые задачи, так и творческие задания и задания повышенного уровня сложности.

В методические пособия, помимо планирования курса, вошли рекомендации по осуществлению проектной деятельности, за основу создания учебников взята гуманистическая парадигма развивающего обучения, а также авторская концепция учебников. В методические пособия включено планирование курса, методические рекомендации к темам и урокам, а также материалы, необходимые для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Ведущая роль отведена системно-деятельностному подходу на основе проблемного обучения.

В текст параграфов включены планы-характеристики химических

объектов, алгоритмы и образцы выполнения действий и решения задач. Для организации самостоятельной работы и самопроверки в конце каждого параграфа дана система дифференцированных заданий, помогающих ученикам подготовиться к ОГЭ по химии.

Рабочая тетрадь содержит разные по форме и уровню сложности задания, расположенные в соответствии с темами в учебнике.

К линии Кузнецовой Н.Е. с соавторами для 8 класса разработана серия технологических карт, которая представлена в методическом пособии: Асанова Л.И. Химия: технологические карты: 8 класс: методическое пособие/ Л.И. Асанова. – М.: Вентана-Граф, 2016.

Рабочие тетради для 8-9 классов к УМК Кузнецовой Н.Е. с соавторами, разработанные Ахметовым М.А., нацелены на формирование универсальных учебных действий и повышение мотивации к изучению предмета посредством:

а) контекстных заданий;

б) заданий мини-проектов;

в) заданий с элементами учебного исследования.

На сайте https://www.vgf.ru/ можно познакомиться с дополнительными учебно-методическими материалами к УМК, а также с информацией по электронным учебникам.

Линия УМК по химии под редакцией Еремина В.В. и коллектива авторов МГУ им. М.В. Ломоносова

Курс, разработанный на основе авторской концепции коллектива преподавателей химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Большое внимание в учебниках уделено формированию у подростков научной картины мира, что достигается благодаря межпредметным связям и тщательному отбору фактологического материала. Особая роль отводится становлению практических навыков: в пособиях размещены описания демонстрационных опытов и лабораторных работ, правила техники безопасности. Задания стимулируют развитие творческих способностей школьников и предполагают освоение приемов самостоятельной работы с различными информационными источниками. Программа курса для 8–9 классов рассчитана на 2 и 3 часа в неделю.

Курс отличается четко выверенными междисциплинарными связями и точным отбором фактологического материала, необходимого для формирования целостной естественнонаучной картины мира.

Учебники отличаются высоким научным уровнем. Для изучения экспериментальных аспектов химии и развития практических навыков в учебниках размещен обширный экспериментальный материал: описание демонстрационных опытов, лабораторных и практических работ. Большое внимание уделяется навыкам безопасной работы с химическими веществами.

Идея целеполагания реализована через корреляцию между полученными химическими знаниями и свойствами объектов, известных учащимся из повседневной жизни.

Вопросы и задания, представленные в учебниках, имеют творческий характер и требуют не только знакомства с материалом учебника, но и самостоятельной работы с дополнительными источниками информации (в том числе Интернета).

В курсе постоянно подчеркиваются межпредметные связи химии с естественными и гуманитарными науками. Линию учебников, разработанных коллективом преподавателей химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, отличает высокий научный уровень - такие пособия подходят для использования в школах и классах с углубленным изучением естественнонаучных предметов. Учебники богато иллюстрированы, многочисленные рисунки, схемы и фотографии способствуют лучшему усвоению учебного материала. В конце каждого параграфа приводятся вопросы и задания, в том числе творческого характера, требующие привлечения дополнительных источников информации: таким образом, авторы побуждают учеников к самостоятельной работе. Линия учебно-методических комплексов для изучения химии создана коллективом преподавателей химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Учебники базируются на авторской концепции преподавания химии в школе и подходят для использования в школах и классах с углубленным изучением предметов естественнонаучного цикла. Учебники отличаются высоким научным уровнем. Последовательность изложения материала ориентирована на изучение химических свойств объектов и явлений окружающего мира. В учебниках много иллюстраций – рисунков, схем и фотографий. Каждый параграф заканчивается вопросами и заданиями, многие из которых имеют творческий характер и требуют не только знакомства с материалом учебника, но также самостоятельной работы с дополнительными источниками.

Углубленный курс химии для 10–11 классов выстроен по линейной схеме. Изучение предмета в 10 классе начинается с обобщения знаний, полученных в основной школе и сведений из общей и неорганической химии, необходимых для перехода к изучению «органики». Описание свойств органических соединений и биологически активных веществ заканчивается блоком, посвященным полимерам. В 11 классе старшеклассники углубляют свои знания и знакомятся с новым практическим подходом - «зеленой» химией. Учебники содержат разноуровневые задания в конце каждого параграфа, в том числе рассчитанные на решение реальных жизненных проблем. Кроме того, предусмотрены задания для проектной работы и темы для ведения дискуссий.

Методические материалы к данному УМК можно скачать на сайте http://www.drofa.ru/ после регистрации.

11. Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательной деятельности по предмету.

11.1. Рекомендации по использованию ЭОР

http://vvwvv.chein.msu.su/rus/vveldept.htm! - Сайт химического факультета МГУ г. Москва («Школа Юного Химика»)

http://www.chem.msu.su/rus/oIimp/ - Дистанционная подготовка к Всероссийской олимпиаде учащихся по химии

http://chemolymp.narod.ru/ - Сайт предметной олимпиады по химии Многопредметной олимпиады «Юные таланты»

http://oIympiads.mccme.ru/turlom/ - Турнир имени М.В. Ломоносова для одаренных детей

http://www.nanometer.ru/ - Всероссийский интеллектуальный форум - олимпиада по нанотехнологиям

http://okrug.herzen.spb.ru/olimp - Творческие материалы и конкурсы Герценовского университета г. Санкт-Петербурга

http://www.bfnm.ru - Конкурс исследовательских работ учащихся, проводящийся Благотворительным Фондом наследия Д.И. Менделеева (г. Москва)

http://vernadsky.info/ - Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского

http://fipi.ru - ФГБНУ федеральный институт педагогических измерений

http://ege.edu.ru - Официальный информационный портал ЕГЭ

http://school-collection.edu.ru/ - Федеральный портал Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

http://en.edu.ru - Естественнонаучный образовательный портал

http://www.researcher.ru - Интернет-портал «Исследовательская деятельность учащихся»

http://lseptember.ru/ - Сайт Издательство «Первое сентября»

http://www.prosv.ru - Сайт Издательство «Просвещение»

https://drofa-ventana.ru/ - Сайт Корпорация «Российский учебник»

http://main-school.umk-garmoniya.ru/index.php - Сайт Издательство «Ассоциация XXI век»

http://obrnadzor.gov.ru/ru/ – портал Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки: размещены документы по государственной итоговой аттестации

http://www.fipi.ru/ – официальный сайт ФИПИ (ФГБУ «Федеральный институт педагогических измерений»): материалы по государственной итоговой аттестации, ВПР, банк открытых заданий

http://www.rosolymp.ru/ – официальный сайт Всероссийской олимпиады школьников: задания прошлых лет для работы с одаренными детьми

http://www.alto-lab.ru/ – сайт «Занимательная химия для детей и школьников»: материалы для подготовки мероприятий во внеурочной деятельности (информация об окружающем мире с точки зрения химика, интересные факты, новости химии)

http://www.kristallikov.net/ – сайт «Занимательная химия»: занимательные опыты для проведения мероприятий во внеурочной деятельности, теоретический материал для подготовки учащихся к олимпиаде по химии

http://www.alhimik.ru/read/grosse0.html – сайт «Алхимик»: материал по химии для любознательных, занимательные опыты

http://allmetalls.ru/ – сайт «Занимательная химия. Все о металлах» посвящен металлам, их происхождению и открытию, практическому применению. Материал можно использовать для составления олимпиадных заданий

http://resh.edu.ru/about - «Российская электронная школа» (далее - РЭШ) – это открытая образовательная среда, где могут получить знания на русском языке все желающие, в том числе проживающие за рубежом

http://www.msichicago.org/play/goreact/ - Интерактивная таблица Менделеева. Интерактивный онлайн-ресурс, позволяющий посмотреть возможность химической связи элементов при их соединении

https://www.youtube.com/user/Thoisoi/videos - О химии и не только. Научно-популярный канал «О химии и не только» посвящен опытам по неорганической и органической химии. В видеороликах присутствуют понятные объяснения и формулы, которые помогут понять суть трудных для восприятия химических реакций

http://www.xumuk.ru/ - Интерактивные сервисы на сайте «Химик». Кроме базы знаний (справочник по веществам, номенклатура органических соединений и др.), на сайте «Химик» педагоги и обучающиеся могут воспользоваться интерактивными сервисами (Неорганические реакции, Органические реакции, Редактор формул, Молярные массы, игра «Таблица Менделеева»)

http://orgchem.ru/ - Интерактивный учебник для учащихся 10-11 классов «Органическая химия». Интерактивный мультимедиа учебник «Органическая химия - учебник для 10-11 кл.» предлагается для информационно-коммуникационной поддержки изучения органической химии. Учебник содержит более 500 графических иллюстраций, 60 анимаций, 36 виртуальных моделей, 29 интерактивных flash-иллюстраций, 72 видеодемонстрации (лабораторные опыты, фрагменты научно-популярных фильмов), более 20 химических игр-тренажеров, свыше 150 контрольных вопросов, задач и упражнений, 270 тестовых заданий

http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov/welcome.html - Экспериментальный учебник по химии для 8-11-х классов

Учебное пособие по общей химии, полезное не только старшеклассникам и абитуриентам, но и студентам младших курсов

http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/ - Электронная библиотека по химии

Книги и аналитические обзоры. Учебники. Журналы. Учебные базы данных. Нобелевские премии по химии

http://www.schoolchemistry.ru - /Школьная химия - справочник. Справочник и учебник по химии. Главная особенность - химкалькулятор, который упрощает решение задач по химии

http://cnit.ssau.ru/organics/ - Органическая химия. Электронный учебник для средней школы 10-11 кл.

http://formula44.narod.ru - Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых

http://c-books.narod.ru - C-BOOKS. Литература по химии.

http://www.hij.ru/ - Химия и жизнь: научно-популярный журнал. Электронная версия научно-популярного журнала. Архив содержаний номеров. Доступ к полной версии журнала через регистрацию

http://www.mari-el.ru/mmlab/home/organic/www/main.htm - Гипермедиа обучающий учебник «Общая и неорганическая химия для WWW». Фрагменты гипермедийного учебника по органической химии, включает основные положения органической химии. Содержит графические и анимационные иллюстрации

http://chemistry.ru/ - Уроки по химии для школьников. Сайт содержит теоретический материал по химии, структурированный по урокам. В разделе «Упражнения» можно найти задания на закрепление теоретического материала. В разделе «Задачи» разбирается решение основных типов задач. Разделы «Контрольные работы» и «Олимпиады» содержат соответственно примерные варианты контрольных работ (с решениями для самопроверки) и тексты олимпиад для школьного тура

http://www.college.ru - Открытый колледж: химия. Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения

http://hemi.wallst.ru - Химия. Образовательный сайт для школьников. Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения

http://mirhim.ucoz.ru/ - Мир химии. Мир химии. Содержит химические справочники, историю создания и развития Периодической системы элементов (ссылка «Музей»), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (органическая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

http://www.hemi.nsu.ru/ - Электронный учебник по общей химии

О.А. Телёбина, старший преподаватель
факультета общего образования
ГАУДПО МО «ИРО»