

**Методические рекомендации
по преподаванию учебного предмета «Химия»
в общеобразовательных организациях Мурманской области
в 2020/2021 учебном году**

Данные методические рекомендации разработаны для педагогических работников общеобразовательных организаций Мурманской области с целью разъяснения нормативных документов, а также для обеспечения единого образовательного пространства по учебному предмету «Химия».

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

Преподавание учебного предмета «Химия» в 2020/2021 учебном году ведётся в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

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 РФ от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
4. Приказ Минобрнауки РФ от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для общеобразовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».
5. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 № 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 Минпросвещения РФ 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».
8. Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 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».
9. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

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

11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15 (в редакции протокола №1/20 от 04.02.2020) // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства просвещения 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-з) // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: <http://fgosreestr.ru/reestr>.

13. 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>).

14. 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)».

**2. Рекомендации по проектированию и реализации рабочих программ
учебных предметов в условиях реализации ФГОС среднего общего
образования**

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 среднего общего образования и с учетом соответствующих примерных основных общеобразовательных программ среднего общего образования (далее – ПООП СОО), включенных в реестр ПООП Минпросвещения России.

Организационный раздел ПООП СОО рекомендует изучение химии на базовом уровне 2 года по 1 часу в неделю, на углубленном уровне - 2 года по 3 часа в неделю, на углубленном уровне в естественно-научном профиле - 2 года по 5 часов в неделю.

Авторские программы учебных предметов к конкретным УМК, разработанные на основе ПООП, могут использоваться как рабочие программы. Вопрос о возможности их использования в структуре ООП школы решается на

уровне общеобразовательной организации¹. При этом важное условие, что учебники из данного УМК рекомендованы к использованию, т.е. прошли экспертизу, в т.ч. на соответствие ФГОС и входят в федеральный перечень учебников.

В соответствии с ФГОС в структуре рабочей программы по предмету обязательно должны быть представлены:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета;
- 2) содержание учебного предмета;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Планируемые результаты рациональнее распределить по годам обучения.

Раздел рабочей программы «Содержание учебного предмета» разрабатывается учителем с учетом ПООП СОО и на основе авторской программы к УМК, по которому ведется преподавание. «Педагоги имеют право на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы»².

Раздел рабочей программы: «Тематическое планирование в рабочей программе состоит из тематических блоков, объединяющих ряд дидактических единиц соответствующего раздела содержания учебного предмета, рассчитанных на изучение в течение нескольких уроков»³.

Объем практической части курса химии определяется учителем с учетом ПООП. Ориентиром служат примерные перечни практических работ, приведенные в ПООП. Количество их в рабочей программе учителя должно быть не меньше, чем в ПООП. Названия практических работ в рабочей программе учителя могут отличаться от формулировок, приведенных в ПООП и соответствовать формулировкам из авторской программы к данному УМК. Практические работы по продолжительности занимают весь урок и подлежат обязательному оцениванию.

Для разработки рабочих программ элективных курсов рекомендуем учебное пособие «Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы»: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М.: Просвещение, 2019. — 187 с. — (Профильная школа). — ISBN 978-5-09-065231-5 из серии «Профильная школа».

Вместе с тем, рекомендуется предусмотреть в рабочих программах часы на организацию повторения содержания и практической части программы по химии, освоенных учащимися в 2019/2020 учебном году в условиях

¹ Письмо Департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России «О рабочих программах учебных предметов» от 28.10.2015 № 08-1786; Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования» от 19.04.2011 № 03-255.

² П.3 ч. 3 ст. 47 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ

³ Письмо Департамента государственной политики в сфере образования Минобрнауки России от 07.08.2015 № 08-1228 «Методические рекомендации по вопросам введения федеральных государственных образовательных стандартов общего образования».

дистанционного обучения. Рекомендуется организовать повторение тем:

9 класс - «Растворение. Растворы. Свойства растворов электролитов», «Типы химических связей»;

10 класс - «Азот и его соединения», «Фосфор и его соединения», «Углерод и его соединения», «Кремний и его соединения»

11 класс - «Азотсодержащие органические соединения», «Химия и жизнь».

3. Рекомендации по изучению наиболее сложных тем учебного предмета «Химия»

В числе традиционно сложных для учащихся 8-9 классов по итогам анализа результатов ГИА, ВПР ВСОШ можно назвать следующие темы:

1. Учение о периодичности Д.И. Менделеева с точки зрения теории строения атома. Прогнозирование электронных структур атомов химических элементов и свойств соединений химических элементов исходя из их положения в Периодической системе.
2. Электронное строение молекул. Виды химических связей, их параметры и свойства, геометрические формы молекул.
3. Прогнозирование кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов. Генетическая связь между классами неорганических соединений.
4. Общие закономерности протекания химических реакций: их энергетика, учение о скорости химических реакции и химическом равновесии.
5. Химические свойства металлов. Особенности химических свойств соединений переходных металлов: цинка, железа и хрома.
6. Химические свойства неметаллов.
7. Генетическая связь между неорганическими веществами.

В связи с изменениями в КИМ ГИА по химии в 9 классе рекомендуется включить в образовательную деятельность задания нового типа:

1. Практико-ориентированные задания с единым контекстом.
2. Задания базового уровня сложности, предполагающие произведение расчетов.

3. Задания высокого уровня сложности, направленные на проверку знаний учащимися генетических связей между классами соединений.

4. Заданий практической части, предполагающие планирование и моделирование эксперимента, направленные на проверку техники эксперимента и умений безопасной работы с реактивами и оборудованием.

Примеры заданий представлены в приложении 1.

В целях совершенствования образовательной деятельности по химии на уровне основного общего образования рекомендуется:

1. Шире использовать различные приемы работы с текстами химического содержания для развития навыков работы с информацией, ее интерпретации, анализа смысла использованных химических понятий, законов и закономерностей, проявления химических реакций и явлений. Могут быть использованы материалы учебника, фрагменты текстов научной и научно-популярной литературы химико-биологической направленности.

- тексты с описанием химических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни для формирования умений выделять описанное в тексте явление или его признаки, объяснять описанное явление при помощи имеющихся знаний;
- тексты с описанием эксперимента, наблюдения или опыта для формирования и развития умений выделять или формулировать гипотезу описанного наблюдения или опыта, понимание условий проведения эксперимента, наблюдения или опыта, развитие умения формулировать выводы;
- 2. При проведении практических работ использовать различные модели их проведения – от применения заранее заданного плана выполнения работы через самостоятельное выполнение отдельных шагов (постановки цели, определения теоретических основ выполнения) до самостоятельной разработки алгоритма выполнения практической работы. Обязательным требованием должно выступать представление экспериментальных результатов в виде таблиц, графиков.
- 3. При комплектации оборудования кабинета химии оснастить образовательную деятельность приборами и реактивами, позволяющими в полной мере реализовать перечень практических работ.

В числе трудных 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) Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.
- 4) Характерные химические свойства неорганических и органических веществ.
- 5) Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.
- 6) Теория химического строения органических соединений с позиции электронных представлений в химии. Явления изомерии и гомологии. Виды изомеров.
- 7) Механизмы химических реакций в органической химии.

8) Реакции окисления органических соединений.

9) Генетическая связь между органическими и неорганическими веществами.

Для совершенствования образовательной деятельности по химии на уровне среднего общего образования при реализации программ углубленного уровня рекомендуется:

1. Целенаправленная работа по освоению учащимися методов решения качественных и количественных задач, требующих от учащихся самостоятельного построения модели решения. Необходимо систематически реализовывать на уроке решение комплексных качественных и расчетных задач, для которых необходимо представить развернутый ответ (письменный или устный), включающий описание химических свойств, использованных для решения задания.

2. При реализации комплекса практических работ обратить внимание на развитие навыков самостоятельного планирования работы, фиксирование признаков химических реакций, работы с реальным химическим оборудованием и реактивами, видео экспериментов и опытов, а также работу с текстом химического содержания.

4. Рекомендации по учету региональных особенностей Мурманской области при изучении химии

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» формулирует в качестве принципа государственной политики «воспитание взаимоуважения, гражданства, патриотизма, ответственности личности, а также защиту и развитие этнокультурных особенностей и традиций народов Российской Федерации в условиях многонационального государства».

Реализация регионального содержания в преподавании химии позволит повысить значимость предмета и привлечь к нему внимание учащихся, помочь в решении проблем профориентации; расширить и углубить знаний 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 учебного предмета «Химия» могут быть реализованы учебные проекты, в том числе индивидуальные итоговые, отражающие региональные особенности Мурманской области, по следующим направлениям:

- 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.
- Профессиональные образовательные организации Мурманской области, позволяющие получить профессию химической направленности.

5. Рекомендации по формированию функциональной грамотности у учащихся, проектированию заданий на проверку уровня её сформированности

Международное исследование PISA (Programme for International Student Assessment), направленное на оценку качества образования в различных странах через диагностику в том числе уровня функциональной грамотности выпускников основной школы, декомпозируют функциональную грамотность в виде трех составляющих: 1) грамотность в чтении; 2) грамотность в математике; 3) грамотность в области естествознания. Дополнительным видом выступает финансовая грамотность. В рамках исследования функциональная грамотность в широком смысле рассматривается как совокупность знаний и умений граждан, обеспечивающих успешное социально-экономическое развитие страны; в узком смысле – как ключевые знания и навыки, необходимые для полноценного участия гражданина в жизни современного общества. В целях обеспечения глобальной конкурентоспособности российского образования, входящая Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству образования необходимо массовую педагогическую практику привести в соответствие с требованиями ФГОС ОО и международных стандартов – образовательных результатов, заданных в международных документах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).

В каждый урок или внеурочное занятие должны быть включены задания, выполнение которых способствует развитию функциональной грамотности взрослеющей личности. При разработке заданий по функциональной грамотности, рекомендуется ознакомиться с демоверсиями работ (ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», где опубликованы открытые демонстрационные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов по шести направлениям <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialy/index.php>).

Для развития читательской компетенции на уроках химии должны использоваться аутентичные тексты (не адаптированные для учебной деятельности, но с учетом возрастного уровня учащихся). При рассмотрении применений в жизни изученных химических законов, следует предлагать учащимся задания на извлечение информации из инструкций к химическим объектам, схемы их устройств и т.д.

Задания, направленные на развитие математической грамотности, предполагают использование умений формулировать ситуацию на языке математики, применять математические понятия, факты, процедуры, интерпретировать, использовать и оценивать результаты с опорой на математическое содержание. Для этого необходимо предлагать задания, содержание которых включает графические данные (рисунки, схемы, таблицы, графики), а также задачи, решение которых может быть выполнено графическим способом.

Для развития финансовой грамотности на уроке химии необходимо включать задания на расчет энергетических и финансовых затрат при промышленном производстве химических веществ.

Рекомендуется систематически включать в число самостоятельных заданий для учащихся подготовку сообщений о деятельности ученых-химиков, международном сотрудничестве в решении глобальных проблем (экологических, ресурсных, химической безопасности).

Предлагаемые качественные задачи необходимо дополнить вопросами, направленными на развитие креативного мышления. Они должны включать выдвинутые идеи, их совершенствование и уточнение, а также отбор креативных вариантов..., «оцените...», «как изменится..., если...», «разработайте...» и т.д.

В развитии естественнонаучной грамотности преобладают экспериментальные задания. Следует предлагать учащимся практические работы, к которым требуется самостоятельно определить цель проведения, выдвинуть гипотезу, осуществить ее проверку, планировать основные этапы проведения работы. После проведения практических работ необходимо проанализировать полученные данные, представить их в различной форме (таблицы, графика).

Примеры заданий по химии, формирующие функциональную грамотность, приведены в Приложении 2.

6. Рекомендации по организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся по химии 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 должны содержать:

– 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.

Перечень объектов внутришкольного контроля по химии на уровне основного общего образования:

1) свойства основных классов неорганических веществ;

2) реакции ионного обмена и их признаки;

3) вопросы, связанные с лабораторным оборудованием, лабораторной техникой, свойствами веществ, определяемыми на практике;

4) качественные реакции на ионы и вещества;

В соответствии с требованиями ФГОС ОО учащиеся должны уметь воспринимать и интерпретировать информацию в графической форме (диаграммы, графики, рисунки). В связи с этим следует активно включать задания такого типа в текущий контроль по химии.

Перечень объектов внутришкольного контроля по химии на уровне среднего общего образования (базовый и углубленный уровни):

1) свойства основных классов неорганических и органических веществ;

2) окислительно-восстановительные реакции и реакции ионного обмена и их признаки;

3) экспериментальные основы химии. Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений;

4) общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

При разработке заданий для внутришкольного контроля рекомендуем использовать открытые банки заданий:

1. ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» <https://fiooco.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/>

7. Рекомендации по формированию и реализации рабочих программ курсов внеурочной деятельности и дополнительных общеразвивающих программ

Внеурочная деятельность является обязательным компонентом содержания образовательной программы основного общего и среднего общего образования.

Организационным механизмом реализации внеурочной деятельности является план внеурочной деятельности как обязательный структурный компонент организационного раздела основной образовательной программы. Для реализации плана внеурочной деятельности педагогами самостоятельно разрабатываются программы курсов внеурочной деятельности.

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 учащихся.

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 работниками предприятий химической промышленности и смежных с ними специальностей. Эффективной формой организации деятельности учащихся 10-11 классов являются научно – практические конференции. Они могут быть посвящены крупным вопросам естествознания, например: «Физика и химия в центре естествознания», «Химия красителей», «Наши друзья полимеры».

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 естественно-научного 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.

Для проектирования и реализации индивидуального проекта рекомендуется использовать учебное пособие «Индивидуальный проект. 10-11 класс» из серии «Профильная школа» авторов Половкова М. В., Носов А. В., Половкова Т. В. и др., издательство «Просвещение» 2019 г.

8. Рекомендации по реализации календаря памятных дат, календаря образовательных событий

С целью приобщения учащихся к культурным ценностям нашего народа, базовым национальным ценностям российского общества, общечеловеческим ценностям в контексте формирования у учащихся российской гражданской идентичности рекомендуется использовать в образовательной деятельности по химии «Календарь памятных дат», «Календарь образовательных событий» Тематику образовательных событий на учебный год определяет Министерство образования и науки Российской Федерации.

При реализации мероприятий, использовании материалов, посвященных определенным памятным датам на уроках и во внеурочной деятельности по химии результатами деятельности могут выступать презентации, рисунки, макеты, медиапродукты и т.д. Формами проведения мероприятий по реализации календаря памятных дат и календаря образовательных событий являются коллективно-творческие дела, проектная деятельность, образовательные тренинги, квесты, конкурсы и т.д.

5 сентября - 100 лет со дня рождения советского ученого-химика Олега Александровича Реутова (1920–1998).

15 сентября 1828 г. - родился автор теории химического строения Александр Михайлович Бутлеров.

15 сентября - День основания международной экологической организации «Greeprease» (В этот день в 1971 г. состоялась первая организованная акция экологов против ядерных испытаний)

19 ноября 1711 г. - 305 лет со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова.

27 января 1834 г. - день рождения Дмитрия Ивановича Менделеева.

9 февраля 1859 г. - родился Сванте Август Аррениус - автор теории электролитической диссоциации.

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., Анашко 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 «Эрудит» // Химия в школе. – 2017. - № 1. – С. 68 - 74.

8. 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 образовательной деятельности 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».

Согласно приказу Минпросвещения России от 22 ноября 2019 г. N 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, основанного на приказе Министерства Просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345» были возвращены следующие УМК по химии (таблица 2).

Таблица 2.
УМК по химии, вошедшие в федеральный перечень учебников

4.	1.3.5.	Химия (базовый уровень) (учебный предмет)			
4.6.1.	1.3.5.	Габриелян О.С.	Химия (базовый уровень)	10	Издательство «Дрофа» https://rosuchebnik.ru/product/himiya-bazovyy-uroven-10-klass-uchebnik-42830/
4.6.2.	1.3.5.	Габриелян О.С.	Химия (базовый уровень)	11	Издательство «Дрофа» https://rosuchebnik.ru/product/himiya-bazovyy-uroven-11-klass-uchebnik-424385/

В связи с обновлением Федерального перечня встает задача замены учебников авторских коллективов.

Для реализации профильного обучения в 10 – 11 классах рекомендуем в технологическом профиле использовать:

- Антипова Н.В., Даянова Л.К., Пахомов А.А., Третькова Д.С. **Биохимия.** 10-11 класс. Учебное пособие. Серия «Профильная школа». – М.:

Издательство «Просвещение», 2019 г.

Содержание пособия направлено на углубление знаний по химии и биологии, знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии, формирование у учащихся конвергентного мышления, мотивацию к выбору профессиональной деятельности, оказание помощи обучающимся в профессиональном самоопределении и обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, учебная экскурсия и др. Более 50 % учебного времени отводится выполнению практических работ, что обеспечивает развитие у школьников предметных и метапредметных компетенций. Идеи данных практических работ могут быть положены в основу индивидуальных проектов исследовательского характера. Пособие содержит методические комментарии по организации занятий (особенности, структура, содержание, виды деятельности, формы организации занятий и т.д.)

- Белоногов В.А., Белоногова Г.У. **Физическая химия. 10 -11 класс** Учебное пособие. Серия «Профильная школа». – М.: Издательство «Просвещение», 2019 г.

Курс нацелен не только на профессиональное самоопределение старшеклассников, но также на углубление и обобщение знаний о химическом процессе, в частности о термодинамике, кинетике, состоянии равновесия и о поверхностных явлениях. Более 50 % учебного времени отводится выполнению практических работ, часто — метапредметного содержания, направленных на понимание закономерностей физической химии и отработку задач высокого уровня сложности. Идеи данных практических работ могут быть положены в основу проектов исследовательского характера.

В естественно-научном профиле:

- Горбенко Н. В. **Биотехнология. 10 -11 класс** Учебное пособие. Серия «Профильная школа». – М.: Издательство «Просвещение», 2019 г.

Содержание пособия направлено на развитие естественнонаучного профильного обучения для формирования у учащихся мотивации к профессиональному самоопределению в области биотехнологий. Отбор содержания учебного материала с одной стороны опирается на полученные ранее знания учащихся, с другой стороны, значительно расширяет их кругозор, формирует естественно-научную картину мира, акцентирует внимание на нравственных аспектах использования достижений биотехнологии. Выполнение разных типов задач, включённых в пособие, позволяют учащимся подготовиться к решению трудных заданий ВПР и ЕГЭ по биологии и химии. Содержание пособия обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, учебная экскурсия и др. Материал пособия не только знакомит учащихся с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в

области биотехнологии, но и поможет в выборе темы для самостоятельного проекта по предмету «Индивидуальный проект».

- Светухин В.В., Явтушенко И.О. **Основы нанотехнологий. 10 -11 класс.** Учебное пособие. Серия «Профильная школа». – М.: Издательство «Просвещение», 2019 г.

Содержание пособия направлено на развитие естественнонаучного профильного обучения для формирования у учащихся мотивации к профессиональному самоопределению в научной и инженерной областях. Отбор содержания учебного материала с одной стороны опирается на полученные ранее знания учащихся, с другой стороны, значительно расширяет их кругозор. Содержание пособия обеспечивает сопровождение образовательной деятельности учащихся в разных формах: учебное занятие, практическая работа, учебный проект и др. Материал пособия не только знакомит учащегося с современными исследованиями в области системного нанотехнологий, но и поможет в выборе темы для самостоятельного проекта по предмету «Индивидуальный проект».

- Хомутова И.В. **Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. 10 -11 класс.** Учебное пособие. Серия «Профильная школа». – М.: Издательство «Просвещение», 2019 г.

Практикум содержит учебный материал по вопросам организации и проведения экологического мониторинга школьниками, как одного из механизмов экологической безопасности. В пособии рассматриваются возможности использования организмов-индикаторов при проведении биомониторинга различных сред жизни, методы и методики работы по проведению исследований. Практические и лабораторные работы, представленные в пособии, помогут закрепить приобретенные в основной школе научно-исследовательские умения, переводя их в компетенции.

9. Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательной деятельности по химии

<http://www.cheip.msu.ru/rus/vvveldept.htm>! - Сайт химического факультета МГУ г. Москва («Школа Юного Химика»)

<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/> - Дистанционная подготовка к Всероссийской олимпиаде учащихся по химии

<http://chemolymp.larod.ru/> - Сайт предметной олимпиады по химии Многопредметной олимпиады «Оные таланты»

<http://olympiads.moscow.ru/turion/> - Турнир имени М. В. Ломоносова для одаренных детей

<http://www.lanometer.ru/> - Всероссийский интеллектуальный форум - олимпиада по нанотехнологиям

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

<http://vcpnadsky.info/> - Всероссийский конкурс 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://obrnadzor.gov.ru/> - портал Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки: размещены документы по государственной итоговой аттестации

<http://www.gosolympr.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».

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

<http://www.ximuk.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://ogischem.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.ru/rus/eibtag/> - Электронная библиотека по химии - Книжки 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 - химический калькулятор, который упрощает решение задач по химии.

<http://forum44.narod.ru> - Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых.

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

<http://www.magi-el.ru/htmlab/home/organic/www/main.htm> - Гипермедиа обучающий учебник "Общая и неорганическая химия для W/W". 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, приводятся подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения.

<http://mihim.usoz.ru/> - 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.

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

Примеры заданий базового уровня сложности:

1. Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о химическом элементе:

- 1) Железо реагирует с хлором.
- 2) Железо быстро ржавеет во влажном воздухе.
- 3) Питрий является сырьём для получения железа.
- 4) Гемоглобин, содержащий железо, переносит кислород.
- 5) В состав ржавчины входит железо

Ответ: 45

2. Расположите химические элементы:

- 1) сера,
- 2) хлор,
- 3) фосфор

в порядке увеличения их электроотрицательности. Запишите номера выбранных элементов в соответствующем порядке.

3. Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кремния?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.
- 5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой $ЭО_2$.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

4. Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с оксидом алюминия?

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) HNO_3
- 3) O_2
- 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 5) Na_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

5. Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите верные.

- 1) Хлор можно получать только в вытяжном шкафу.
- 2) При приготовлении раствора кислоты концентрированную серную кислоту приливают к воде.
- 3) При нагревании раствора пробирку с жидкостью держат строго вертикально.
- 4) Работу с едкими веществами следует проводить в резиновых перчатках.

Запишите в поле ответа номера всех верных суждений.

Ответ: 124

6. Нитрат аммония (аммиачная селитра) – химическое соединение

NH_4NO_3 , соль азотной кислоты, которое используется в качестве азотного удобрения.

Вычислите в процентах массовую долю азота в нитрате аммония. Запишите число с точностью до целых.

7. При подкормках овощных и цветочных культур в почву вносится 200 г азота на 100 м². Вычислите, сколько грамм (г) аммиачной селитры надо внести на 100 м² поверхности почвы. Запишите число с точностью до целых.

Пример задания повышенного уровня сложности:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$	1) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2$
Б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	2) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$	3) $\rightarrow \text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
	4) $\rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
	5) $\rightarrow \text{MgSO}_4$

Ответ: А-5; Б-2; В-3

Примеры заданий высокого уровня сложности:

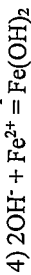
1. Дана схема превращений: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X}^r \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$. Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Элементы правильного ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$
- 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:



2. В трех колбах находятся растворы веществ: хлорида железа (II), хлорида магния и сульфата магния. Из одной колбы было отобрано небольшое количество раствора. Подтвердите, что отобранное вещество является раствором сульфата магния.

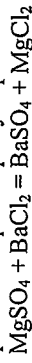
Для этого:

- 1) назовите два реактива необходимые для подтверждения наличия в растворе именно сульфата магния. Сформулируйте обоснование своего выбора.
- 2) составьте уравнения реакций, которые позволяют подтвердить наличие каждого из ионов в составе раствора сульфата магния.

Элементы ответа:

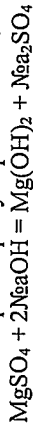
1) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе сульфат-иона, и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе сульфат-иона требуется хлорид бария (BaCl_2), т.к. при взаимодействии с ионом бария сульфат-иона образуется белый осадок сульфата бария (BaSO_4).

2) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие сульфат-иона в растворе сульфата магния:



3) определен реактив, необходимый для подтверждения наличия в выданном растворе иона магния, и сформулировано обоснование выбора этого реактива, например: для подтверждения наличия в растворе иона магния можно использовать раствор гидроксида натрия (NaOH), т.к. при взаимодействии иона магния с гидроксид-ионом образуется нерастворимый осадок гидроксида магния (Mg(OH)_2).

4) составлено уравнение реакции, которое позволяет подтвердить наличие иона магния в растворе сульфата магния:



Это задание предполагает практическое выполнение описанных действий, где нужно провести необходимые опыты, подтверждающие, что в выданной пробирке находится именно раствор сульфата магния.

Задания для формирования функциональной грамотности

Аммиак и его соединения

«Аммиак можно получить в результате протекания следующих реакций:

- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- 2) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- 4) $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Значительные количества аммиака используются для получения удобрений, например, хлорида аммония. Хлорид аммония известен человечеству с древних времен как нашатырь. Применяется он как азотное удобрение для нейтральных и щелочных почв под культуры, слабо реагирующие на избыток хлора (сахарная свекла, рис, кукуруза). Вносится это удобрение обычно осенью. Его не рекомендуют для использования на приусадебных участках, но поскольку хлорид аммония является побочным продуктом при производстве пищевой соды, то его экономически выгодно использовать в больших агрономических хозяйствах при выращивании зерновых культур».

1. Какая из реакций, указанных в тексте, используется для получения аммиака в промышленности? Выберите правильный ответ.

Ответ: _____

2. К каким экологическим последствиям может привести чрезмерное употребление хлорида аммония в качестве удобрения? Дайте развернутый ответ, сопроводив его необходимыми химическими уравнениями.

Ответ: _____

3. Какую массу гидроксида металла, указанного в тексте, надо взять для получения в лаборатории аммиака, которым можно было бы заполнить цилиндр объемом 1 л для проведения опыта «Получение дыма без огня» (выход продукта считать равным

100 %)? Выберите правильный ответ.

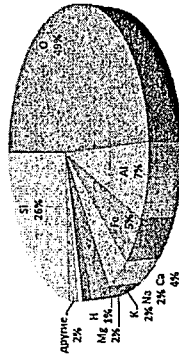
- 1) 16,5 г
- 2) 1,65 г
- 3) 3,3 г
- 4) 33 г

Ответ: _____.

Химические элементы в природе

«Одни элементы встречаются в природе часто, другие – очень редко. Самый распространенный из химических элементов – это водород, составляющий большую часть вещества звезд. Следующий по распространенности – гелий, поскольку в ядре звезды водород постоянно превращается в гелий во время ядерной реакции. В земной коре больше всего кислорода и кремния. Вместе с железом, алюминием, кальцием, натрием, калием, магнием, водородом и титаном они составляют более 99 % массы всей земной оболочки. Массовое содержание элемента в земной коре называется кларковым числом, или кларком элемента».

Рассмотрите диаграмму распространенности химических элементов в земной коре и выполните задания.



1. Укажите самый распространенный элемент-металл земной коры. Выберите *правильный ответ*.

Железо	Кремний	Алюминий	Кальций
1	2	3	4

Ответ: _____

2. Назовите самые распространенные в земной коре соединения кислорода металлами (минералы) и объясните их роль в природе и хозяйственной деятельности человека. *Дайте развернутый ответ, сопроводив его необходимыми химическими уравнениями.*

Ответ: _____

3. Какой из металлов, указанных на диаграмме, может встречаться в природе свободном виде? Выберите *правильный ответ*.

Натрий	Железо	Алюминий	Кальций
1	2	3	4

Ответ: _____