

«О ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2021-2022 УЧЕБНОМ ГОДУ»

*Теплов А.А. – методист МБОУ ОДПО ЦРО г.о. Самара, руководитель
регионального УМО учителей химии*

Методические рекомендации подготовлены региональным УМО учителей химии Самарской области в целях разъяснения вопросов организации преподавания данного учебного предмета в общеобразовательных организациях Самарской области в 2021–2022 учебном году.

Нормативные документы, обеспечивающие реализацию предмета «Химия»

1. Конституция Российской Федерации.

URL: <https://base.garant.ru/10103000/>

2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <https://base.garant.ru/77706811/>

3. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012>

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2. «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022?index=0&rangeSize=1>

5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 г.».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201506020017>

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897).

URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413).

URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>

8. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 (ред. от 05.07.2017) «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

URL: <https://edu.ru/documents/view/62512/>

9. Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 (ред. от 22.11.2019) «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

URL: <https://edu.ru/documents/view/64327/>

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 №254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».

URL: <https://base.garant.ru/74634042/>

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.12.2020 № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, осуществляющими образовательную деятельность,

утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103020043>

12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 30.06.2020 № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность» (Зарегистрирован 28.08.2020 № 59557).

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008280058>

13. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (Зарегистрирован 10.09.2020 № 59764).

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009110027>

14. Приказ Министерства просвещения РФ от 11.12.2020 № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012280006>

15. Приказ от 22 марта 2021 г. № 115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202104200066>

16. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. URL: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>

17. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования.
URL: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/>
18. Примерная программа воспитания. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20). URL: <https://fgosreestr.ru/registry/primernaja-programma-vozpitanija/>
19. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности».
URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71670346/>
20. Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением Коллегии Министерства просвещения РФ, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.)

Преподавание предмета в контексте Концепции

Принятая Концепция преподавания учебного предмета «Химия» представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи, а также основные проблемы и направления развития химического образования как части естественнонаучного образования, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование преподавания учебного предмета «Химия».

Химические знания – неотъемлемая часть естествознания, отражающие сложный комплекс отношений «человек – вещество – жизнь» и далее «вещество – материал – практическая деятельность». Формирование в сознании обучающихся химической картины мира обеспечивает выработку научного мировоззрения, культуры мышления и поведения, что является основной целью общего

образования. Учебный предмет «Химия» создает необходимую основу как для освоения обучающимися фундаментальных естественнонаучных знаний о свойствах окружающего мира, так и для интеллектуального и нравственного совершенствования обучающихся.

Согласно принятой Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в процессе изучения данного предмета в системе общего образования можно выделить три этапа, подчиненных принципу преемственности.

Первый этап – пропедевтический (1-7 классы). На данном этапе получение элементов химических знаний осуществляется на уровне начального общего образования в рамках изучения предметной области «Обществознание и естествознание» (учебный предмет «Окружающий мир»), а также на уровне основного общего образования в процессе изучения смежных учебных предметов и пропедевтического курса химии. Основная задача этого этапа – формирование интереса к познанию мира веществ и химических превращений.

Второй этап – предпрофильный (8-9 классы). На данном этапе изучается учебный предмет «Химия». Целью является формирование базы знаний о веществах и химических явлениях, необходимых для безопасной жизнедеятельности, а также продолжения химического образования на уровне среднего общего образования.

Третий этап – профильный (10-11 классы). В рамках этого этапа получение химического образования должно осуществляться в зависимости от выбора обучающимися одного из учебных предметов: «Химия» (базовый уровень), «Химия» (углубленный уровень). Целью данного этапа является развитие системы химических знаний и умений, необходимых для продолжения химического образования в образовательных организациях высшего образования, а также повышения уровня химической грамотности обучающихся непрофильных классов.

Химическое образование на всех этапах базируется на основных дидактических принципах обучения (научности, системности, доступности, наглядности, связи теории с практикой и других) в сочетании с использованием эффективных подходов к обучению: системно-деятельностного, личностно

ориентированного, компетентностного, социально ориентированного и культурологического.

В концепции четко выделены следующие группы проблем изучения химии в общеобразовательных организациях: проблемы мотивационного характера, содержательного характера, методического характера, материально-технического характера, а также кадровые проблемы. Особое внимание в документе уделяется профессиональной поддержке учителей химии, которой необходимо придать системный характер, создать механизмы комплексного совершенствования профессиональных компетенций педагогических работников и следовать им в педагогической практике.

Особенности реализации учебных программ на уровне основного общего образования

Во ФГОС ООО учебный предмет «Химия» определен как обязательный. На его изучение в основной школе отводится 140 часов, таким образом, на изучение химии в 8 и 9 классе отводится по 70 часов, из расчета 2 часа в неделю.

В соответствии со ФГОС ООО планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования должны отражать:

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией,

навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

Основные требования ФГОС СОО: профили, требования к структуре рабочей программы

В соответствии с ФГОС СОО учебный предмет «Химия» может изучаться на базовом или углубленном уровне.

На базовом уровне на изучение химии выделяется 70 часов (по 1 часу в неделю в 10 и 11 классах); на углубленном уровне - 210 часов (по 3 часа в неделю в 10 и 11 классах).

В соответствии с ФГОС СОО планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях.

Требования к предметным результатам освоения **базового курса** химии должны отражать:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Требования к предметным результатам освоения **углубленного курса** химии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Рабочая программа по химии должна носить характер нормативно-правового документа, обязательного для соблюдения учителем в полном объеме.

Целью структурирования рабочей программы является четкое представление о создании условий для организации, планирования и управления процессом образования по химии, обеспечение достижений планируемых результатов по освоению основного материала.

Задачами структурирования рабочей программы являются:

– наглядность представления о практическом внедрении компонентов стандарта при изучении химии;

– четкое определение сути, порядка, объема изучения курса химии в соответствии с целями, особенностями и задачами образовательно-воспитательного процесса образовательной организации и контингента обучающихся.

В соответствии с приказом Минобрнауки России № 1577 от 31 декабря 2015 года «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897» (пункт 18.2.2) рабочие программы учебных предметов, курсов должны содержать:

1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;

2) содержание учебного предмета, курса;

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

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия», представленные в рабочих программах, должны соответствовать структурному компоненту целевого раздела основной образовательной программы основного и среднего общего образования.

Указанный состав компонентов одинаково распространяется как на рабочие программы дисциплины «Химия» учебного плана, так и на поддерживающие и связанные с ней курсы (предпрофильные, элективные, кружковые и др.) урочной и внеурочной деятельности.

Система объективной оценки результатов образования школьников

Важнейшей составной частью ФГОС общего образования являются требования к результатам освоения основных образовательных программ (личностным, метапредметным, предметным) и системе оценивания. Требования к результатам образования делят на два типа: требования к результатам, не подлежащим формализованному итоговому контролю и аттестации, и требования к результатам, подлежащим проверке и аттестации.

Планируемые результаты освоения учебных программ приводятся в блоках «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться» к каждому разделу учебной программы. Достижение планируемых результатов, отнесенных к блоку «Выпускник научится», выносятся на итоговую оценку, которая может осуществляться как в ходе обучения (с помощью накопленной оценки или портфолио достижений), так и в конце обучения, в том числе в форме государственной итоговой аттестации. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием возможности перехода на следующий уровень обучения.

В блоках «Выпускник получит возможность научиться» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Оценка достижения этих целей ведется преимущественно в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации. Невыполнение обучающимися заданий, с помощью которых ведется оценка достижения

планируемых результатов данного блока, не является препятствием для перехода на следующую ступень обучения.

Полнота итоговой оценки планируемых результатов обеспечивается двумя процедурами:

1) формированием накопленной оценки, складывающейся из текущего и промежуточного контроля;

2) демонстрацией интегрального результата изучения курса в ходе выполнения итоговой работы. Это позволяет также оценить динамику образовательных достижений обучающихся.

Оценка достижения планируемых результатов в рамках накопительной системы может осуществляться по результатам выполнения заданий на уроках, по результатам выполнения самостоятельных творческих работ и домашних заданий. Задания для итоговой оценки должны включать:

1) текст задания;

2) описание правильно выполненного задания;

3) критерии достижения планируемого результата на базовом и повышенном уровне достижения.

Итоговая работа осуществляется в конце изучения курса химии выпускниками основной школы и может проводиться как в письменной, так и устной форме (в виде письменной итоговой работы), по экзаменационным билетам, в форме защиты индивидуального проекта, ОГЭ, ЕГЭ и т.д.).

Федеральный государственный стандарт общего образования предполагает комплексный подход к оценке результатов образования (оценка личностных, метапредметных и предметных результатов основного общего образования). Необходимо учитывать, что оценка успешности освоения содержания всех учебных предметов проводится на основе системно-деятельностного подхода (то есть проверяется способность обучающихся к выполнению учебно-практических и учебно-познавательных задач).

Необходимо реализовать уровневый подход к определению планируемых результатов, инструментария и представлению данных об итогах обучения, определять тенденции развития системы образования.

Итоговый индивидуальный проект (учебное исследование) целесообразно оценивать по следующим критериям:

- сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий;

- сформированность познавательных УУД в части способности к самостоятельному приобретению знаний, к решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и сформулировать основной вопрос исследования, выбрать адекватные способы ее решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения и т.п.;

- сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;

- сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить ее результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Защита проекта осуществляется в процессе специально организованной деятельности комиссии образовательной организации или на школьной конференции. Результаты выполнения проекта оцениваются по итогам рассмотрения комиссией представленного продукта с краткой пояснительной запиской, презентацией обучающегося и отзыва руководителя.

Итоговая отметка по предметам и междисциплинарным программам фиксируется в документе об уровне образования установленного образца – аттестате о среднем общем образовании.

Анализ учебников химии из федерального перечня учебников

Приказом Министерства просвещения РФ № 254 от 20.05.2020 утвержден Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность. Следует учесть, что в данный перечень в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ № 766 от 23.12.2020 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников...» был добавлен ряд учебников по предмету «Химия» как используемых ранее, так и представленных впервые.

Подробная информация об учебниках, а также других пособиях, составляющих УМК, представлена на официальных сайтах издательств.

Решение о выборе учебников принимается в общеобразовательном учреждении. При этом необходимо учитывать, что предметная линия рассчитана в основной школе на два года обучения (8-9 классы), в средней школе на два года обучения (10-11 классы) и переход с одного учебника на другой в этот период недопустим. Немаловажными факторами выступают уровень подготовки обучающихся, специализация школы, стиль работы учителя и многое другое. Поэтому выбор методического обеспечения школьного курса химии целесообразно осуществлять, анализируя в комплексе программу, тематическое планирование, учебник и методические рекомендации конкретного автора. При анализе учебника следует оценить не только информативность содержания, но и методический аппарат учебника, а именно, возможность организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся на уроке и дома, осуществления дифференцированного подхода при обучении химии, а также организации

исследовательской деятельности при работе как с теоретическим, так и с практическим материалом.

Необходимо добавить, что «Закон об образовании в РФ» предусматривает, что все школьные учебники должны иметь электронную версию, работающую на разных носителях, а образовательные учреждения получают право выбора использования в образовательной деятельности печатной или электронной формы учебников, включенных в федеральный перечень. Электронный учебник – это не просто оцифрованный вариант бумажной книги. Файлы, которые состоят из цифровых копий страниц бумажного учебника есть и сейчас. В идеале они должны содержать ссылки на смежные предметы и разделы курсов, а также весь спектр мультимедийного контента: подробные иллюстрации, видеоролики, аудиофайлы, цифровые копии документов, виртуальные лаборатории. На сайтах некоторых издательств (например, <http://efu.drofa.ru/demo/>) можно ознакомиться с демоверсиями таких электронных учебников, в том числе и по химии, а также принять участие в их апробации.

По-настоящему творческий учитель не должен «заикливаться» лишь на своем УМК. Он должен знать, прежде всего, сильные стороны учебников, рабочих тетрадей, методических пособий, электронных приложений других авторов с целью возможного использования интересных находок из них в своей деятельности. Поэтому необходимо знать возможности основных УМК по химии.

Краткое описание основных учебно-методических комплексов по химии представлено в Приложении 1.

Программа воспитания и предмет «Химия»

Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

2 июня 2020 года решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию была принята Примерная программа воспитания (<https://fgosreestr.ru/registry/primernaja-programma-vospitaniya/>). Вслед за этим были внесены соответствующие изменения в Закон об образовании (Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся»). Также изменения были внесены и в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (<https://docs.edu.gov.ru/#activity=26>).

Программа воспитания является обязательной частью основных образовательных программ. Назначение примерной программы воспитания – помочь образовательным организациям, реализующим образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования (далее – школы) создать и реализовать собственные работающие программы воспитания, направленные на решение проблем гармоничного вхождения обучающихся в социальный мир и налаживания ответственных взаимоотношений с окружающими их людьми. Примерная программа показывает, каким образом педагогические работники (учитель, классный руководитель, заместитель директора по воспитательной работе, старший вожатый, воспитатель, куратор, тьютор и т.п.) наставники, могут реализовать воспитательный потенциал их совместной с обучающимися деятельности и тем самым сделать свою школу воспитывающей организацией.

Важная роль в воспитании учащихся принадлежит предметам естественнонаучного цикла. Не является исключением и учебный предмет «Химия», содержание которого имеет огромный воспитательный потенциал. Благодаря своей специфике, разнообразию материала, разнообразию форм, методов, приемов обучения химия с легкостью совмещает решение как задач обучения и развития, так и воспитания школьников. Анализ содержания предмета «Химия» убедительно показывает, что в данном курсе есть место формированию нравственно-патриотического, трудового, правового, экономического,

экологического и эстетического воспитания. Не случайно великому российскому ученому Д.И. Менделееву, известному также своей педагогической деятельностью, принадлежат слова: «Знания без воспитания – меч в руках сумасшедшего».

Нравственно-патриотическое воспитание – обширная область, объединяющая в себе огромное количество качеств – стержень личностного становления, а нравственность – определяющее свойство личности. Нравственные начала закладываются в человеке с детства. Это воспитание чувств, которое наиболее продуктивно осуществляется в раннем детстве, в семье. Продолжение его формирования возможно в школе средствами воспитательной работы. В настоящее время патриотическое воспитание рассматривается как синоним гражданского воспитания, так как гражданственность подразумевает принадлежность к своему государству, определенные права и обязанности перед ним, патриотические чувства к Родине. Гражданское воспитание включает правовое воспитание, что предполагает знание своих прав и обязанностей и ответственность за их несоблюдение. В то же время он может чувствовать ответственность за судьбу всей планеты, которой угрожают военные или экологические катастрофы, и становиться гражданином мира. Гражданственность предполагает формирование у учащихся знаний и представлений о достижениях нашей страны в области науки, техники, культуры. Это направление воспитательной работы школы достигается в процессе знакомства с жизнью и деятельностью выдающихся отечественных ученых, конструкторов и других видных деятелей, что неизбежно порождает уважение к своей Родине – составную часть патриотизма и нравственности. В качестве примеров на уроках химии может служить знакомство обучающихся с биографиями и достижениями таких великих ученых, как Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов, А.М. Бутлеров и многих других. Важно отметить также, что большинство из них были разносторонними личностями и прославились не только на поприще химической науки (у автора периодического закона Д.И. Менделеева также множество работ по физике, геологии, экономике, сельскому хозяйству и другим отраслям знаний, М.В. Ломоносов – первый крупный российский ученый-естествоиспытатель, еще один пример «универсального человека» – А.П. Бородин

– не только замечательный химик-органик, но и медик, общественный деятель, а также великий композитор, чью оперу «Князь Игорь» знает весь мир).

Трудовое воспитание реализуется при организации практических работ и лабораторных опытов на уроках химии. В ходе их выполнения (в паре или в группе) наряду с трудовыми навыками реализуются навыки работы в команде, а также общепринятые нормы поведения, правила общения со сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации. На уроках необходимо рассказывать о труде ученых-химиков в годы Великой Отечественной войны. Учёные и химики-технологи должны были создавать новые способы производства самых разных материалов, чаще всего на основе ещё не освоенных, нетрадиционных сырьевых источников. С самого начала войны требовались взрывчатые вещества большой взрывной силы, топливо для реактивных снарядов "Катюш", высокооктановые бензины, каучук, легирующие материалы для изготовления броневой стали и лёгкие сплавы для авиационной техники, лекарственные препараты для госпиталей. Не менее важными, чем в довоенный период, оказались задачи производства строительных материалов, волокон, удобрений, красителей, кислот и щелочей. Имена таких учёных, как А.Е. Ферсман, А.Е. Арбузов, Н.Н. Семёнов, Н.Д. Зелинский, С.И. Вольфкович, И.Л. Кнунянц, М.М. Дубинин, Н.Н. Мельников и многие другие золотыми буквами вписаны в историю развития отечественной химии. Люди умственного труда находились в одном строю с солдатами и тружениками тыла. И, бесспорно, достижения химической науки в те годы послужили одним из существенных факторов, повлиявших на исход войны. Все эти примеры также способствуют развитию патриотического воспитания обучающихся.

Для формирования национального самосознания, чувства патриотизма, любви к большой и малой Родине на уроках химии следует активно использовать региональный материал. Химическая и нефтехимическая промышленность относится к числу базовых отраслей экономики Самарской области. По объёму годового производства она занимает второе место в отраслевой структуре промышленности области. Предприятиями комплекса выпускается 20%

российского производства аммиака и синтетических каучуков, 10% метанола, 5% синтетических смол, пластмасс и химических свойств защиты растений.

Нефтехимические предприятия размещены практически во всех городах Самарской области, прежде всего в Новокуйбышевске, Чапаевске и Тольятти. Присутствие такого мощного комплекса, несомненно, оказывает положительное влияние на экономическое развитие региона и способствует улучшению социально-экономической ситуации. Целесообразно проводить экскурсии на предприятия нефтехимической промышленности региона (ПАО «Тольяттиазот», ООО «Тольяттикаучук», СЗ «Нефтемаш» и др.), что также может способствовать профессиональной ориентации обучающихся, связанной с химической наукой.

При изучении химии элементов в 9 классе, а также темы «Углеводороды» в 10 классе необходимо рассказывать о полезных ископаемых, которыми богата наша страна и регион. Основные полезные ископаемые Самарской области – это нефть и попутный газ. Разведка месторождений углеводородного сырья, добыча и переработка давно стали важной составляющей экономического потенциала области. К иным видам полезных ископаемых, находящихся в недрах Самарской области, относятся: цементное и стекольное сырье, горючий сланец, самородная сера, минеральные и родоновые воды, поваренная соль, кирпичные и керамзитовые глины, песок строительный, гипс, строительный камень, ряд других полезных ископаемых, имеющих большую экономическую ценность. С возведением в 1957г. Волжской ГЭС важнейшим гидроэнергетическим ресурсом стала вода Жигулевского моря, образовавшегося выше плотины.

Региональный компонент очень важен при формировании экологического воспитания. Так, при изучении темы «Вода. Растворы» необходимо еще раз напомнить об экологических проблемах не только нашей великой реки Волги, но и малых рек, а также других водоемов Самарской области. Стоит напомнить обучающимся, что есть страны, в которых чистая вода – главная ценность, а для некоторых и роскошь. Экологическое воспитание может реализовываться через решение расчетных задач, например, при изучении темы «Кислород»: «Всем известно, что выбросы легкового автомобиля (выхлопные газы) очень вредны. На

каждые 10 км пути с выхлопными газами в атмосферу попадает 308 г оксида углерода (II) и 30 г оксида азота (II). Какая масса этих веществ попадает в атмосферу при автомобильной поездке на дачу, которая расположена в 60 км от дома?».

Важным аспектом работы учителя является также экономическое воспитание обучающихся. Экономика в современном мире выполняет важнейшие функции, обеспечивая человечество продуктами питания, одеждой, жильем. Роль химии в получении важнейших веществ (в том числе искусственных и синтетических) неразрывно связана с экономикой. Нельзя не вспомнить слова Д.И. Менделеева: «Нефть – не топливо, топить можно и ассигнациями», которыми он, обращаясь к нефтепромышленникам, призывал их заняться более глубокой переработкой нефти и извлечением из нее всех ценнейших продуктов. Следует отметить, что немало трудов Д.И. Менделеева посвящено именно вопросам экономики.

Использование в процессе изучения химии информации о веществах и минералах, из которых с глубокой древности и до наших дней создаются произведения искусства (драгоценные украшения, статуи и памятники, картины и т.д.), способствует расширению кругозора обучающихся, пониманию ими связей между знаниями, полученными при изучении совершенно разных предметов, и, следовательно, осознанию глубокой взаимосвязи различных аспектов окружающего нас мира. В результате осуществляется и эстетическое воспитание обучающихся. Например, при изучении темы «Сплавы» можно показать памятник Петру I в Санкт-Петербурге (вспомнить поэму А.С. Пушкина «Медный всадник»), монументы «Рабочий и колхозница» и покорителям космоса в Москве (все они изготовлены из разных сплавов) и другие.

Согласно последней редакции ФГОС ООО рабочие программы учебных предметов, курсов должны содержать:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;
- 2) содержание учебного предмета, курса;

3) тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы. (В ред. Приказа Минпросвещения России от 11.12.2020 № 712).

Таким образом, тематическое планирование, а, следовательно, и календарно-тематическое планирование должны содержать указание на время и способы реализации Программы воспитания.

Учитель должен помнить, что он сам, его личность всегда были и будут одним из инструментов воспитания, развития и обучения личности обучающегося. Создание благоприятной психологической атмосферы на уроке, эмоциональный настрой, стиль общения, культура речи, внешний вид педагога являются ключевыми факторами, повышающими воспитательный потенциал урока.

Оценить воспитательный ресурс урока с использованием «Карты анализа воспитательного потенциала урока» (Приложение 2).

Государственная итоговая аттестация по программам основного и среднего общего образования по химии

Государственная итоговая аттестация по программам основного и среднего общего образования проводится в одной из двух форм — ОГЭ или ЕГЭ. ГИА по химии по программам основного и среднего общего образования является одним из экзаменов, который обучающийся может выбрать. Результаты ГИА по химии в форме ОГЭ учитываются при зачислении в профильные классы, а в форме ЕГЭ – на соответствующие специальности в вузы.

Документы, которые определяют структуру и содержание контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена и единого государственного экзамена следующие:

- кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся;
- спецификация контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ и ЕГЭ по химии;

- демонстрационные варианты контрольных измерительных материалов для проведения ОГЭ и ЕГЭ по химии.

С данными документами можно ознакомиться в разделе «ДемOVERсии, спецификации, кодификаторы» сайта ФИПИ <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших программу основного общего и среднего образования по химии, является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена и единого государственного экзамена по химии.

По итогам ЕГЭ по химии 2021 году в Самарской области по сравнению с 2020 годом:

- на 2,3% выросло количество участников ЕГЭ, выбравших предмет «химия» (1808 человек), но процент участников ЕГЭ по предмету «химия» снизился (12,6%) по сравнению с показателем 2020 года (12,9%)

- на 0,3 балла понизился средний тестовый балл по предмету (составляет 56,7 баллов);

- на 1% снизилось число участников, которые не преодолели минимального балла (их доля составляет 14,8%);

- на 2,9% снизилось число участников, получивших от 81 до 99 баллов (их доля составляет 12,2%);

- в 1,7 раза сократилось количество участников, получивших 100 баллов (12 человек);

Возможной причиной этой тенденции является введение в 2020 г. более сложных заданий в КИМ ЕГЭ по химии, к выполнению которых многие выпускники 2021 года оказались не готовы. Кроме того, в выполнении многих заданий большую роль играет сформированность наглядно-образного мышления, которое развивается при выполнении химического эксперимента, поэтому невыполнение заданий, в которых приводятся описания химических превращений и сопровождающих их признаков протекания реакций, можно объяснить

недостаточным опытом экспериментальной работы в связи с частичным переводом учебного процесса на дистант. Среди причин снижения процента результативности также отмечаются: недостаточное количество часов на изучение предмета «Химия» в старшей школе в непрофильных классах; неосознанный выбор данного предмета рядом участников.

Рассмотрим изменения, произошедшие в ЕГЭ по химии в 2021 году и задания, которые вызвали наибольшие затруднения.

Содержание заданий 1 части (ожидаемой тематики и сложности) соответствует примерам, представленным в Демонстрационном варианте.

В 2021 г. была изменена система оценивания двух заданий работы: максимальный балл за выполнение заданий 10 («Взаимосвязь неорганических веществ») и 18 («Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений») снижен с 2 до 1 балла, что связано с высоким процентом их выполнения и по причине низкой дифференцирующей способности второго балла за их выполнение. Это привело к резкому снижению процента выполнения данных заданий – 36% и 32,4% соответственно.

Также, по сравнению с 2020 годом, в заданиях 19 («Классификация химических реакций в неорганической и органической химии») и 20 («Скорость реакций, ее зависимость от различных факторов») в 2021 году вместо выбора двух обязательных ответов предлагается выбрать все верные ответы. Процент выполнения данных заданий с изменённым условием, как и ожидалось, упал (в 1,4 раза для задания 19 (38,4%) и в 1,7 раза для задания 20 (33,5%). Таким образом, ранее успешно выполняемые задания оказались сложными для экзаменуемых в условиях неопределенности (множественного выбора).

Как и в прошлом году был продемонстрирован низкий процент выполнения задания 24 («Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов») – 40,3%. Основная причина такого результата – изменение формулировок и использование нестандартных примеров равновесных реакций.

Среди заданий 1 части, процент выполнения которых менее 50%, также задание 14 («Характерные химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений») – 44,5% и задание 16 («Характерные химические свойства углеводов. Способы получения углеводов») – 44,6%.

Вместе с тем следует отметить, что по сравнению с 2020 годом увеличилось число заданий, с которыми экзаменуемые справились более успешно, чем в предыдущие годы. Так, можно было предположить затруднения при ответе на задание 3 («Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов»), но средний процент его выполнения оказался в 1,3 раза выше, чем в 2020 году (55,4%). Еще один пример: сравнительно успешно выполнено задание 4 («Химическая связь. Тип кристаллической решетки»). В последние годы процент его выполнения не превышал 50%, и данное задание считалось одним из самых неуспешных из всех заданий 1 части. В 2021 году с ним справились 53,7%, что в 1,5 раза превышает результат 2020 года. Повышение качества выполнения данных заданий связано с тем, что в рамках деятельности регионального УМО учителей химии на базе СИПКРО состоялся региональный вебинар по теме «Методологические и технологические аспекты подготовки обучающихся к ГИА по химии в 2021 году». Именно детальному разбору заданий 3 и 4 было уделено особое внимание, были проанализированы типичные ошибки, а также было представлено более 50 примеров сложных, нетипичных и нестандартных заданий. Практика подобных вебинаров с разбором других трудных заданий будет продолжена и в дальнейшем.

Более проблемными оказались задания части 2, особенно задания 30 («Реакции окислительно-восстановительные») и 34 («Расчетные задачи»). С 2020 года в перечень веществ к заданиям 30 и 31 включено 6 веществ, внесены уточнения относительно образующихся продуктов реакций. Это привело к снижению процента выполнения заданий, которые ориентированы на проверку усвоения важных элементов содержания «Реакции окислительно-

восстановительные» и «Реакции ионного обмена». Эта тенденция в отношении к заданию 30 сохранилась и в 2021 году. Средний процент выполнения задания 30 уменьшился в 1,2 раза по сравнению с 2020 годом.

В перечне веществ в работах всех вариантов 2021 года оказались несколько пар реагентов, между которыми возможно протекание окислительно-восстановительных реакций, удовлетворяющих заданию, поэтому экзаменуемые предлагали варианты ответов, отличные от представленных в Критериях, а эксперты с консультантами решали вопросы оценивания этих ответов. Другой источник вопросов – уточнения относительно образующихся продуктов реакций: можно ли экзаменуемому предложить, а эксперту принять вариант ответа, если в продуктах реакции не только указанные в задании вещества. В вариантах 311, 314, 316 указание «приводит к образованию трёх солей», в Критериях уравнение с тремя солями и водой в продуктах. Экзаменуемые предлагали и другие варианты, например, с тремя солями, водой и хлором в продуктах. В вариантах 312, 317, 318 указание «приводит к выделению бурого газа. Осадок при этом не образуется», в Критериях оксид азота (IV) в качестве бурого газа. Экзаменуемые предлагали варианты с бромом в качестве бурого газа, с сульфатом кальция, который в таблице растворимости указан как малорастворимое вещество. Вопросы, возникшие при проверке работ, обсуждались для принятия общего решения, при необходимости решения согласовывались со специалистами ФИПИ в Форуме председателей ПК субъектов.

Задания 31-33 вариантов 310-318 сформулированы в уже привычной форме. Средний процент выполнения задания 31 увеличился в 1,9 раз по сравнению с 2020 годом. Средний процент выполнения задания 32 («Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ») тоже увеличился, но незначительно – в 1,1 раз по сравнению с 2020 годом.

В критериях к заданиям 32 вариантов 310, 313, 315 – опечатка: коэффициент перед формулой воды в четвёртом уравнении 4 вместо 1. Затруднения у экзаменуемых вызвал факт включения в цепочки превращений (задания 33)

аминов, особенно ароматических аминов (вариант 311). Сказалось незнание различия в химических свойствах и основности аминов жирного и ароматического ряда. Многие эксперты обращались к консультантам по поводу продуктов взаимодействия азотнокислого п-толуидина с гидроксидом кальция, предложенного экзаменуемыми варианта образования гидратированной формы ароматического амина вместо амина и оценивания подобного ответа. Средний процент выполнения этого задания уменьшился по сравнению с 2020 годом, но незначительно (примерно в 1,1 раза).

Задания 34 вариантов 310-318 были однотипными, но подобными олимпиадным, требующими серьёзной логической работы, знаний по математике явно небазового уровня, большого количества вычислений и времени (гораздо больше, чем указано в Спецификации – 15-20 минут). Многие экзаменуемые и не приступали к решению этих заданий, что отмечалось экспертами знаками «X» в протоколах проверки. Средний процент выполнения задания 34 уменьшился в 1,3 раза по сравнению с 2020 годом.

Задание 35 («Установление молекулярной и структурной формулы вещества») привычное, но средний процент выполнения его как снизился в 2020 году, так и сохранился на том же уровне в 2021 году. Особенностью заданий 35 2021 года является необходимость составить структурную формулу органического соединения, содержащего 4 или даже 6 атомов хлора в молекуле, что уже непросто, но при этом надо было учесть, что следует записать уравнение реакции гидролиза галогеносодержащего соединения в определённых условиях. Требовалось иметь знания о способах получения карбонильных соединений и карбоновых кислот гидролизом дигалогеналканов и тригалогеналканов, содержащих два или три атома галогена у одного и того же атома углерода. В заданиях 2021 года предложены структуры, содержащие по два таких особых атома углерода. Низкий результат часто связан с невнимательностью участников при прочтении формулировки задания или низким уровнем сформированности читательской грамотности (в условиях фигурируют вещества А и Б, часть выпускников пыталась дать ответ, ориентируясь

не на то вещество). Кроме того, условие: «правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества», часто не позволяет получить 1 балл из-за того, что многие экзаменуемые ошибаются именно при записи молекулярной формулы, правильно выполнив предварительно необходимые действия, но неверно округляя вычисленные значения. Второй элемент ответа – структурная формула, которая должна быть записана с учётом химической реакции, уравнение которой требуется записать как третий элемент ответа. В варианте 311 многим экзаменуемым снижали оценку за то, что при составлении сложной структурной формулы не учли условие реакции «при гидролизе в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль...», записанное в начале текста задания.

В целом все задания сформулированы в соответствии со спецификацией и кодификатором, имеют своё функциональное назначение и обеспечивают возможность дифференцированной оценки учебных достижений экзаменуемых.

Еще раз отметим, что наибольшие затруднения вызвали задания, допускающие несколько вариантов ответа. Это вполне объяснимо как для экзаменуемых, так и для экспертов. Многовариантность ответов требует больших знаний экзаменуемых и большей профессиональной квалификации экспертов.

В целом статистический анализ результатов демонстрируют вполне удовлетворительные знания участников ЕГЭ Самарской области. Углубление знаний требует дополнительных занятий по предмету химия и повышения квалификации преподавателей-предметников.

Необходимо в процессе подготовки обучающихся больше внимания уделить прежде всего перечисленным ниже вопросам:

- взаимосвязь неорганических веществ;
- взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений;
- классификация химических реакций в неорганической и органической химии;

- скорость реакции, её зависимость от различных факторов;
- химическое равновесие, смещение равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции;
- расчетные задачи.

С более подробным анализом результатов ЕГЭ по химии Самарской области (в том числе процентными результатами выполнения каждого задания) можно ознакомиться в отчете на сайте РЦМО <http://www.rcmo.ru/>. С анализом результатов ЕГЭ по химии в стране, разбором типичных ошибок можно ознакомиться на сайте ФИПИ <http://fipi.ru/>.

Работа с одаренными детьми по химии. Массовые мероприятия и образовательные события для учащихся, мотивированных к изучению химии

Одним из эффективных способов повысить мотивацию учащихся к изучению химии является участие в различных мероприятиях – конкурсах, проектах, олимпиадах и др. Ежегодно утверждается перечень олимпиад и иных интеллектуальных конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений. Информация размещается на соответствующих сайтах.

Работа с одаренными детьми по химии может осуществляться по следующим направлениям:

- подготовка к олимпиадам (как в очной, так и в дистанционной форме);
- подготовка учебно-исследовательских (исследовательских) работ и участие в конференциях и конкурсах различных уровней;

- подготовка проектных работ (чаще всего такие работы носят интегрированный характер) и участие в дистанционных проектах, социальных практиках, квестах;

- участие в работе инновационных школ и специальных обучающих программ (например, «Школьная Лига РОСНАНО», режим доступа: <http://schoolnano.ru/>)

Ниже приведены сайты, материалы которых можно использовать для работы с одаренными детьми:

<http://metodist.lbz.ru> – сайт методической службы издательства БИНОМ (учебно-методический комплекс «Химия» для 8-9 классов, видеозаписи лекций Ерёмина В.В., профессора химического факультета им. М.В.Ломоносова «Основные приёмы решения задач школьного и городского этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии», «Принципы подготовки олимпиадников к заключительному этапу Всероссийской олимпиады по химии и к участию в Международной олимпиаде по химии»);

<http://www.rosolymp.ru> – сайт всероссийской олимпиады школьников;

<http://www.chem.msu.su/rus/olimp> – задачи химических олимпиад, Международные олимпиады, Менделеевская олимпиада, Химико-математические олимпиады, Всероссийские олимпиады школьников по химии;

<http://olimp.distant.ru/> – Российская дистанционная олимпиада школьников по химии и Международная дистанционная олимпиада школьников по химии «Интер-Химик-Юниор»;

<http://www.eidos.ru/olymp/chemistry/> – Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по химии (положение, рекомендации, методические материалы);

<http://olympiads.mccme.ru/turlom/> – Ежегодный Турнир имени Ломоносова (творческая олимпиада для школьников, конкурсы, семинары);

<http://www.step-into-the-future.ru/> – программа «Шаг в будущее (выставки, семинары, конференции, форумы для школьников и учителей по вопросам организации исследовательской деятельности, подготовки проектных работ);

<http://www.iteach.ru> – программа Intel – «Обучение для будущего» (технология проектного обучения, создание школьных учебных проектов, методические особенности организации проектной деятельности, конкурсы и тренинги);

<http://www.it-n.ru/> – сетевое сообщество учителей химии «Химоза» и сообщество учителей-исследователей «НОУ-ХАУ» (интересные материалы, конкурсы, форумы, методические рекомендации по организации исследовательской деятельности);

<http://www.alhimik.ru> – полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор (сайт будет полезен как для учеников, так и для учителей);

<http://dnttm.ru/> – Дом научно-технического творчества молодежи г. Москва (on-line-конференции, тренинги, обучения для творческих ребят по физике и химии);

<http://www.redu.ru/> – Центр развития исследовательской деятельности учащихся (подготовка исследовательских проектов, методические рекомендации для учителя, конкурсы, мероприятия для школьников on-line);

<http://chemistry-chemists.com/> – «Химия и Химики» – форум журнала (эксперименты по химии, практическая химия, проблемы науки и образования, сборники задач для подготовки к олимпиадам по химии).

Использование электронных образовательных ресурсов по химии

В настоящее время для педагогов и обучающихся разработаны федеральные порталы, содержащие электронные образовательные ресурсы, отвечающие всем требованиям современного процесса образования.

1. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (далее – ФЦИОР) содержит коллекцию электронных образовательных ресурсов нового поколения.

2. <http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (далее – ЕК ЦОР) содержит разнообразные учебные

материалы в электронной форме – документы, презентации, электронные таблицы, видеофрагменты, анимационные ролики и др.

3. <http://college.ru/himiya/> – Открытый колледж: Химия интернет-проект для дистанционной подготовки к сдаче ЕГЭ.

4. <http://him.1september.ru> – Газета «Химия» Издательского дома «1-е сентября». Сайт «Я иду на урок химии». Материалы к уроку.

5. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> – Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, неорганической и органической химии.

Информацию о текущих мероприятиях для учителей химии и их учащихся, а также другую информацию, связанную с школьным химическим образованием можно посмотреть в блоге «Методическое объединение учителей химии Самарской области» <http://himiki63.blogspot.com/>.

Организационно-методические аспекты формирования функциональной грамотности

Понятие «функциональная грамотность» появилось в конце 60-х годов прошлого века в документах ЮНЕСКО и позднее вошло в обиход исследователей.

Проблема развития функциональной грамотности обучающихся в России актуализировалась в 2018 году благодаря Указу Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Согласно Указу, «в 2024 году необходимо обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования».

Поскольку функциональная грамотность понимается как совокупность знаний и умений, обеспечивающих полноценное функционирование человека в современном обществе, ее развитие у школьников необходимо не только для повышения результатов мониторинга PISA, как факта доказательства выполнения

Правительством РФ поставленных перед ним Президентом задач, но и для развития российского общества в целом.

Результаты PISA-2018 показывают, что пока не наблюдается существенных положительных сдвигов в формировании естественнонаучной грамотности в российской школе. Это свидетельствует о том, что характер изучения естественнонаучных предметов мало ориентирован на применение знаний и умений учащихся для решения конкретных задач, взятых из реального жизненного контекста. Содержание заданий PISA с точки зрения используемых в них предметных знаний практически не выходит за пределы российских примерных программ по физике, химии, биологии, физической географии. Но в исследовании PISA речь идет об активном применении знаний. Значительное число заданий по естественнонаучной грамотности относится к компетенции «применение методов естественнонаучного исследования», в овладении которой наблюдается наибольшее отставание.

Проблема с компетенцией «научное объяснение явлений» также известна, и она связана с формализмом получаемых в нашей школе естественнонаучных знаний. В процессе обучения нашим учащимся предлагается мало заданий, где надо объяснить реальное явление на основе имеющихся знаний, аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса. Чуть лучше обстоит дело с компетенцией «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов». Как правило, в таких заданиях предлагалось сформулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм. Однако и для формирования этой компетенции – работа с различными формами представления информации – предстоит еще много сделать, тем более что это является одним из требований ФГОС к результатам образования. Низкий уровень выполнения заданий, в которых нужно обосновать свой выбор связано с тем, что учащиеся не имеют достаточной практики создания ясных, обоснованных высказываний в письменной речи.

Кроме того, часто встречаются задания с экологическим содержанием, которые вызывают у наших учащихся особые затруднения.

Одной из необходимых мер, которая позволит изменить ситуацию в лучшую сторону, является развитие и применение методик, стимулирующих познавательную активность учащихся в области естественных наук. Так, учителя химии должны использовать задания, сходные с предлагаемыми в ходе исследований PISA, а также ситуационные задания, контекстные задачи, демонстрирующие связь химической науки с повседневной жизнью.

Примеры таких заданий даны в Приложении 3.

*Краткое описание основных учебно-методических комплексов
по химии*

УМК	Краткое описание
<p>Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. «АО «Издательство «Просвещение»»</p>	<p>Завершенная линия для основной и старшей школы на базовом уровне. В основе УМК лежат принципы развивающего и воспитывающего обучения. В данном УМК авторы ушли от последовательности изучения материала, представленной в «дрофинской» линии (строение атома → состав вещества → свойства) и перешли на классическую последовательность изучения материала (вещество → строение атома). Учебники содержат весь необходимый теоретический и практический материал, богато иллюстрированы, содержат много информации. Большое внимание уделено не только развитию универсальных учебных действий, но и формированию экспериментальных и расчётных умений и навыков. Учебники базового уровня для 10 и 11 классов представляют целостный и системный курс органической и общей химии, не содержат излишне теоретизированного и сложного материала, включают материалы, связанные с повседневной жизнью человека и рассчитаны на изучение химии 1/2 ч в неделю. В курсе учебника «Химия. 10 класс. Профильный уровень» материал дается в связи с экологическими, медицинскими, биологическими, культурологическими аспектами знаний. Учебники рассчитаны на изучение химии 3/4 часа в неделю. Учебники одобрены экспертными организациями РАО и РАН.</p>
<p>Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. «АО «Издательство «Просвещение»»</p>	<p>Завершенная линия для основной школы и старшей школы (базовый уровень). Полный УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачки). Учебники Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана сочетают в себе традиционность и фундаментальность с современными образовательными тенденциями. Классическая последовательность изучения материала (вещество → строение атома). Структура и содержание учебников позволяют формировать не только специфичные для</p>

	<p>химии умения, но и общие учебные умения и навыки. Система заданий и вопросов доработана и дополнена, включены задания, соответствующие требованиям ГИА и ЕГЭ. Учебники и пособия УМК по химии Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана обеспечат достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов в соответствии с требованиями ФГОС ООО образования. Учебники могут использоваться при работе по разным педагогическим технологиям.</p> <p>Особенности линии УМК:</p> <p>Содержание учебников соответствует современному уровню химической науки и учитывает её последние достижения.</p> <p>Структурно-содержательная модель учебника – эффективное средство для организации собственной учебной деятельности и достижения планируемых результатов.</p> <p>Методическая модель учебника построена на приоритете формирования предметных и универсальных учебных действий.</p> <p>В рамках личностно-ориентированного подхода создана рубрика «Личный результат», обеспечивающая развитие самооценки у учащихся.</p> <p>Система вопросов и заданий содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционные предметные вопросы, упражнения, задачи; - лабораторные и практические работы с чёткими инструкциями по их проведению; - задания с ориентацией на самостоятельный активный поиск; - задания на работу в сотрудничестве; - проектные и исследовательские работы; - задания, предусматривающие деятельность в широкой информационной среде, в т.ч. в медиасреде.
<p>Журин А.А. «АО «Издательство «Просвещение»</p>	<p>УМК «Сферы» - качественно новый образовательно-издательский проект, который создаёт информационно-образовательную среду.</p> <p>Учебно-методические комплексы «Сферы» - это многокомпонентные образовательные продукты для общеобразовательных организаций. УМК «Сферы» предоставляют возможность изучать предметы на основе работы в едином информационном поле, реализованном через взаимосвязь всех</p>

компонентов комплекса, облегчают поиск, освоение и интерпретацию информации, изменяют роль и функцию учителя от носителя и транслятора информации к организатору учебной деятельности.

Отличительные особенности УМК «Сферы»:

- соответствие ФГОС ООО;
- наличие полного пакета пособий на бумажных и электронных носителях, обеспечивающего комплексность и преемственность всех уровней школьного образования;
- единый методический, информационный и дизайнерский подход, учитывающий возрастные психофизиологические особенности школьников;
- наличие «навигационной» системы, позволяющей применить единую технологию обучения;
- подача материала с использованием современных информационных технологий.

Основой УМК «Сферы» является учебник. Именно в нём наиболее полно использованы и традиционные законы создания учебной книги, и новые подходы к процессу обучения. Содержательная, методическая и наглядно-иллюстративная составляющие учебника являются единым целым. Поэтому учебник имеет фиксированный формат, при котором ритмично повторяются структурные элементы каждой темы и каждого урока, а ритмичность подкрепляется дизайнерским решением.

В комплекс входит электронное приложение к учебнику (ЭП), содержащее огромный объём информации, обеспечивающий возможность достижения высокой степени индивидуализации обучения на основе повышения уровня самостоятельности учебной деятельности школьников. ЭП создает познавательное и развивающее поле, позволяющее ученику самому выбирать траекторию учебной деятельности как в рамках освоения материала в соответствии с программой, так и в исследовательской и проектной работе. Являясь носителем информационных, справочных, иллюстративных, методических ресурсов, ЭП обеспечивает привлекательность и технологичность процесса обучения.

	<p>Помимо учебника и электронного приложения, в УМК входят тетрадь-тренажёр, тетрадь-экзаменатор, а также пособия, отражающие предметную специфику (в УМК по математике и физике – задачник, истории – рассказы по истории, биологии, химии и физике – тетрадь-практикум).</p> <p>Методическую поддержку учителей призваны осуществить поурочные методические рекомендации и рабочие программы.</p>
<p>Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. ООО «ДРОФА», «АО «Издательство «Просвещение»»</p>	<p>Завершенная линия для основной школы, старшей школы на углубленном и базовом уровнях. Полный УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачники). УМК характеризуется высоким научным уровнем, сочетанием дидактических принципов научности и доступности, показывает всю логику предмета. Авторы – преподаватели химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Классическая последовательность изучения материала (вещество → строение атома). Учебники базируются на авторской концепции преподавания химии в школе и особенно подходят для использования в школах и классах с углубленным изучением предметов естественнонаучного цикла. Содержание учебников полностью соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту по химии. Последовательность изложения материала в учебниках ориентирована на изучение химических свойств объектов и явлений окружающего мира. Каждый параграф заканчивается вопросами и задачами, многие из которых имеют творческий характер и требуют не только знакомства с материалом учебника, но и углубленных размышлений. Учебники одобрены экспертными организациями РАО и РАН.</p>
<p>Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. ООО «Издательский центр ВЕНТАНА- ГРАФ», «АО «Издательство «Просвещение»»</p>	<p>Линия представлена только для основной школы. Полный УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачники). Высокий научный уровень, достаточное количество творческих заданий, задач расчетного и экспериментального характера, проблемных вопросов, ссылок на художественные произведения. Классическая последовательность изучения материала (вещество → строение атома). Учебники включают лабораторные опыты, практические работы, творческие</p>

	задания, темы проектной деятельности, задачи расчётного и экспериментального характера, проблемные вопросы. Все задания дифференцированы по степени сложности.
--	--

Приложение 2

Карта анализа воспитательного потенциала урока

Преподаватель			
Предмет			
Класс			
Тема урока			
Цель урока			
Дата проведения			
№	Критерии	Реализация	Баллы
I. Личность педагога			
1.	Внешний вид	Не соответствует дресс-коду	0
		Соответствует дресс-коду	1
2.	Стиль поведения	Попустительский (не обращает внимания на деструктивное поведение обучающихся)	0
		Авторитарный (поддерживается жесткая дисциплина, инициатива подавляется)	1
		Демократичный (поддерживается инициатива обучающихся)	2
3.	Тон общения	Пренебрежительный (создается атмосфера недоброжелательности, нарушаются этические нормы)	0
		Формальный (создается атмосфера безразличия)	1
		Дружелюбный (создается атмосфера взаимоуважения)	2
4.	Последовательность в требованиях к обучающимся	Требования либо не обозначаются, либо обозначаются, но проверка их выполнения не происходит	0
		Проверка выполнения требований проводится эпизодически	1

		Проверка выполнения требований выполняется на всех этапах урока	2
5.	Дистанция общения с обучающимися	Преобладает социальная дистанция общения (от 120 до 400 см)	0
		На некоторых этапах урока появляется персональная дистанция	1
		На всех этапах персональная дистанция общения (до 120 см)	2
6.	Объективность	По отношению к отдельным обучающимся сформировано предвзятое мнение	0
		Предъявляются одинаковые требования ко всем обучающимся	1
7.	Культура речи	Речь нелогична, присутствуют «слова-паразиты», сленг, недостаточное владение профессиональной лексикой произношение неправильное или нечеткое.	0
		Речь логична, соответствует литературным нормам, но не хватает яркости и образности.	1
		Речь правильная, яркая, образная. Учитель владеет аудиторией, приемами ораторского мастерства.	2
II. Характер целей урока			
1.	Содержание цели урока	Воспитательный составляющая цели урока либо не сформулирована, либо сформулирована, но не соответствует или теме урока, или его форме, или возрасту обучающихся, или особенностям данного класса	0
		Воспитательная составляющая цели урока сформулирована и соответствует теме и форме урока, возрасту обучающихся и особенностям данного класса	1
2.	Направленность на достижение личностных результатов изучения темы	Отсутствует	0
		Направленность на достижение личностных результатов присутствует на всех этапах урока, но обозначенные планируемые личностные результаты не связаны с содержанием учебного материала	1
		Направленность на достижение личностных результатов присутствует на всех этапах урока, обозначенные	2

		планируемые личностные результаты соответствуют содержанию учебного материала	
III. Содержание образования по теме урока			
1.	Ценностно-смысловое содержание учебного материала	Ценностно-смысловое содержание учебного материала отсутствует	0
		Ценностно-смысловое содержание учебного материала не связано с содержанием темы урока	1
		Ценностно-смысловое содержание учебного материала гармонично встроено в содержание учебного материала по теме	2
IV. Организационно-деятельностный компонент урока			
1.	Реализация воспитательного потенциала урока на организационном этапе урока	Деятельность по формированию положительного самоопределения к предстоящей учебной деятельности отсутствует	0
		Деятельность по формированию положительного самоопределения к предстоящей учебной деятельности не соотносится с воспитательной составляющей цели урока	1
		Деятельность по формированию положительного самоопределения к предстоящей учебной деятельности соотносится с воспитательной составляющей цели урока	2
2.	Реализация воспитательного потенциала урока на этапе целеполагания и постановки учебных задач	Цель урока и учебную задачу формулирует сам учитель	0
		Целеполагание урока осуществляется учителем совместно с некоторыми учащимися	1
		В целеполагание включены все учащиеся	2
3.	Реализация воспитательного потенциала урока на этапе изучения нового материала	Традиционное монологическое объяснение учителем нового материала	0
		К поисково-исследовательской деятельности, открывающей новые знания привлекаются отдельные учащиеся (активные)	1
		Созданы условия для поисково-исследовательской деятельности всех обучающихся самостоятельно открывающих новые знания	2

4. Реализация воспитательного потенциала урока на этапе применения новых знаний	Созданы учебные ситуации на воспроизведение новых знаний по образцу (репродуктивный вид деятельности)	0
	Созданы условия для применения новых знаний не только в стандартных учебных ситуациях, но и решения практических задач (репродуктивный и продуктивный характер деятельности)	1
	Созданы условия на применение новых знаний не только в учебных ситуациях, но и в нестандартных, требующих переноса знаний в широкий социокультурный контекст (репродуктивный, продуктивный и творческий вид деятельности)	2
5. Реализация воспитательного потенциала урока на этапе подведения итогов урока	Содержательная и личностная рефлексия отсутствует	0
	К рефлексии привлекается часть обучающихся (активные, успешные)	1
	В содержательную и личностную рефлексию включены все обучающиеся, создана ситуация успеха и психологической поддержки для всех обучающихся с учётом их индивидуальных особенностей	2
6. Воспитательный потенциал формы урока	Традиционная форма урока	1
	Нетрадиционная форма урока	2
7. Реализация воспитательного потенциала урока в оценочной деятельности	Оценка работы обучающихся не производится, формирование самооценки и взаимооценки отсутствует	0
	Присутствует содержательная оценка учителем учебной деятельности обучающихся и её результатов	1
	В течение всего урока применяется формирующее оценивание, обеспечивающее постоянную обратную связь, сочетание оценки с самооценкой, контроль с самоконтролем	2

Уровни реализации воспитательного потенциала урока:

высокий – 31- 28 баллов

средний – 27-20 баллов

низкий – с 19 баллов

Пример 1. Сказка о серебряной воде

Некоторые производители сегодня продают ионизаторы – приборы, создающие полезную противомикробную серебряную воду, насыщая её ионами серебра. Известно, что наличие в растворе ионов серебра (Ag^+) предотвращает размножение клеток бактерий. Эти ионы выделяются в воду при пропускании электрического тока между двумя электродами устройства, один из которых изготовлен из чистого серебра, а другой – из специальной нержавеющей стали.

Рекламируя такие приборы, производители часто говорят о неудовлетворительной очистке природной воды для питьевых нужд, её неполном обеззараживании (этот процесс называют водоподготовкой).

Научная справка

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – максимальная концентрация вещества, которая за определённое время воздействия не влияет на здоровье человека, а также на компоненты природной среды. Устанавливается нормативными актами.

Для серебра установлена ПДК такая же, как и для свинца (Pb), - 0,05 мг/л. При длительном употреблении воды и пищи с высокой концентрацией серебра развивается болезнь под названием «аргироз».

Поступление в организм очень высоких доз коллоидного серебра может привести к отёку лёгких и коме.

Задание 1

В Интернете в ряде блогов о здоровье часто встречается фраза: «Серебро – уникальный природный антисептик, эффективный и практически безопасный для нас... Ионы этого вещества способны уничтожать все болезнетворные бактерии и вирусы, при этом не трогая полезные бактерии...»

Проанализируйте смысл каждого предложения этого утверждения с научной точки зрения и выясните, верно оно или нет.

1) Серебро – эффективный антисептик

Верно/Неверно

- | | |
|---|---------------|
| 2) Серебро – безопасный для человека антисептик | Верно/Неверно |
| 3) Ионы серебра способны уничтожать бактерии | Верно/Неверно |
| 4) Ионы серебра «не трогают» бактерии | Верно/Неверно |

Задание 2

В воду при подготовке её для питья добавляют вещество-коагулянт, которое позволяет «склеивать» содержащиеся в воде примеси и удалять их. В камере смешения скоростная мешалка ускоряет процесс слипания содержащихся в воде различных примесей. Далее вода поступает на очередную ступень очистки – фильтрацию. После этого воду обеззараживают при помощи ультрафиолетового излучения, и затем она поступает в дома.

Распределите этапы водоподготовки и основные задачи каждого этапа.

Этап водоподготовки	Задача
1) Фильтрация	А) Удаление посторонних частиц
2) Коагуляция	Б) Обеззараживание воды
3) Обработка ультрафиолетом	В) Склеивание, осаждение и удаление посторонних частиц

Задание 3

Ознакомившись с описанием работы ионизатора – прибора для подготовки серебряной воды, подумайте, на каком химическом процессе основана его работа.

Пример 2. Чугунные бомбы Ломоносова

В экспозиции, посвящённой научной деятельности М.В. Ломоносова, которая представлена в Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера, Санкт-Петербург), в качестве экспонатов выставлены чугунные бомбы для публичных опытов – целая и разорванные. Эти бомбы заполняли водой, накрепко закрывали крышками и выставляли на мороз.

1. Что происходило с чугунными бомбами на морозе? Почему?

2. *Какое свойство воды исследовали таким образом? Каковы особенности проявления этого свойства у воды?*

Пример 3. Кальций – знакомый и незнакомый

Кальций – макроэлемент. Среднее содержание этого элемента в человеческом организме 1 кг (для человека массой 70 кг). В организме человека он выполняет ряд важных функций.

Кальций находится в костной ткани, обеспечивает прочность ногтей и зубов. Катионы Ca^{2+} , входящие в состав плазмы крови и тканевых жидкостей, участвуют в поддержании гомеостаза (ионное равновесие, осмотическое давление в жидкостях организма), а также в регуляции сердечных сокращений и свертываемости крови.

В пище есть «враги» необходимого для организма кальция, которые препятствуют его усвоению. Главный «антикальцинист» - щавелевая кислота, связывающая кальций в неусвояемую форму. Со щавелевой кислотой кальций образует малорастворимый оксалат кальция CaC_2O_4 . Важно не злоупотреблять блюдами из щавеля и шпината, в листьях которых 0,5% щавелевой кислоты.

Вопросы:

1. *Какой процент от общей массы человека составляет кальций? (1,43%)*
2. *Рассчитайте число атомов этого элемента, соответствующих данной массе.*
3. *Используя знания из курса биологии, средства Интернет, выясните, в состав каких соединений в организме человека входят атомы кальция?*
4. *Какое количество (моль) кальция будет связывать щавелевая кислота, присутствующая в 100 г листьев щавеля? ($n = 0,0056$ моль).*
5. *Предположите, какие негативные последствия может вызвать недостаток кальция в организме человека.*
6. *Посоветуйте, какие продукты необходимо включить в рацион питания для поддержания уровня кальция в организме человека в норме.*

Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (учебный предмет «Химия»)

1.1.2.5.3	Химия (учебный предмет)				
1.1.2.5.3.1.1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия	8	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/22928
1.1.2.5.3.1.2	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/23540
1.1.2.5.3.2.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./под ред. Лунина В.В.	Химия	8	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-113
1.1.2.5.3.2.2	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./под ред. Лунина В.В.	Химия	9	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-113
1.1.2.5.3.3.1	Журин А.А.	Химия	8	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/25877
1.1.2.5.3.3.2	Журин А.А.	Химия	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/25880
1.1.2.5.3.4.1	Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.	Химия	8	ООО «Издательский центр ВЕНТАНА- ГРАФ», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-112
1.1.2.5.3.4.2	Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.	Химия	9	ООО «Издательский центр ВЕНТАНА- ГРАФ», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-112
1.1.2.5.3.5.1	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	8	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/25170
1.1.2.5.3.5.2	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/25171
1.1.3.5.3.	Химия (базовый уровень)				
1.1.3.5.3.1.1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия (базовый уровень)	10	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/23541

1.1.3.5.3.1.2	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия (базовый уровень)	11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/22932
1.1.3.5.3.6.1	Габриелян О.С.	Химия (базовый уровень)	10	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/34579
1.1.3.5.3.6.2	Габриелян О.С.	Химия (базовый уровень)	11	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/34579
1.1.3.5.3.2.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. /под ред. Лунина В.В.	Химия (базовый уровень)	10	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-180
1.1.3.5.3.2.2	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./под ред. Лунина В.В.	Химия (базовый уровень)	11	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-180
1.1.3.5.3.3.1	Журин А.А.	Химия (базовый уровень)	10- 11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/25874
1.1.3.5.3.4.1	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
1.1.3.5.3.4.2	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
1.1.3.5.3.5.1	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия (базовый уровень)	10	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/25169
1.1.3.5.3.5.2	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	Химия (базовый уровень)	11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/25172
1.1.3.5.3.9.1	Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Лёвкин А.Н./ под редакцией Кравцовой А.А.	Химия	10	АО «Издательство «Просвещение»	
1.1.3.5.3.9.2	Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н., Шаталов М.А.	Химия	11	АО «Издательство «Просвещение»	

1.1.3.5.3.		Химия (углублённый уровень)			
1.1.3.5.3.7.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. /под ред. Лунина В.В.	Химия (углублён ный уровень)	10	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-181
1.1.3.5.3.7.2	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. /под ред. Лунина В.В.	Химия (углублён ный уровень)	11	ООО «ДРОФА», АО «Издательство «Просвещение»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-181
1.1.3.5.3.8.1	Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А.	Химия (углублён ный уровень)	10	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/26613
1.1.3.5.3.8.2	Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А.	Химия (углублён ный уровень)	11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/iite/26618
1.1.3.5.3.10. 1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия (углублён ный уровень)	10	АО «Издательство «Просвещение»	
1.1.3.5.3.10. 2	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Лёвкин А.Н.	Химия (углублён ный уровень)	11	АО «Издательство «Просвещение»	
2.2.6.1.6.1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Ахлебинин А.К.	Химия. Вводный курс	7	ООО «ДРОФА»	http://www.drofa-ventana.ru/expertise/umk-110
1.1.2.5.3.6.1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Химия	7	АО «Издательство «Просвещение»	
1.1.2.5.3.7.1	Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунина В.В./под ред. Лунина В.В.	Химия. Введение в предмет	7	АО «Издательство «Просвещение»	