



Министерство образования Саратовской области

Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Саратовский областной институт развития образования»



**ОБРАЗОВАНИЕ**  
векторы развития



**ОБЛАСТНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ФОРУМ**

**Методические рекомендации**

**ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»  
В 2021 / 2022 УЧЕБНОМ ГОДУ  
НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО И СРЕДНЕГО  
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**2021**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»  
В 2021/2022 УЧЕБНОМ ГОДУ  
НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО И СРЕДНЕГО  
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Бурмистрова А.А.*, доцент кафедры естественно-научного  
и математического образования ГАУ ДПО «СОИРО», канд. хим. наук  
*Вдовина Т.О.*, доцент кафедры естественно-научного  
и математического образования ГАУ ДПО «СОИРО», канд. пед. наук  
*Тюрина И.В.*, учитель химии высшей категории МОУ «Гимназия № 7»  
г. Саратова, председатель предметной комиссии Саратовской области  
по химии;  
*Васильчикова О.А.*, учитель химии высшей категории МОУ «Лицей № 4»  
Волжского района г. Саратова, заместитель председателя  
предметной комиссии Саратовской области по химии  
*e-mail: kmo@soiro.ru*

**САРАТОВ  
2021**

Составители:

*А.А. Бурмистрова*, доцент кафедры естественно-научного и математического образования ГАУ ДПО «СОИРО», канд. хим. наук  
*Т.О. Вдовина Т.О.*, доцент кафедры естественно-научного и математического образования ГАУ ДПО «СОИРО», канд. пед. наук  
*И.В. Тюрина И.В.*, учитель химии высшей категории МОУ «Гимназия № 7» г. Саратова, председатель предметной комиссии Саратовской области по химии;  
*О.А. Васильчикова*, учитель химии высшей категории МОУ «Лицей № 4» Волжского района г. Саратова, заместитель председателя предметной комиссии Саратовской области по химии

Методические рекомендации подготовлены в помощь учителям химии общеобразовательных организаций, работающим в 8–11 классах.

Предлагаемые материалы разработаны на основе анализа выполнения заданий ВПР, ОГЭ, ЕГЭ обучающимися Саратовской области.

## СОДЕРЖАНИЕ

Нормативно-правовые документы .....	4
Место предмета «Химия» в учебном плане образовательной организации .....	5
Рабочая программа по химии: рекомендации по составлению .....	6
Рекомендации по использованию учебно-методических комплексов (УМК) .....	8
Рекомендации по преподаванию химии на основе анализа результатов исследований качества образования.....	12
Рекомендации по организации внеурочной деятельности .....	16
Рекомендации по работе с одаренными детьми .....	20
Цифровые образовательные ресурсы в преподавании химии .....	25
Литература.....	27
Приложение .....	28

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Преподавание предмета «Химия» в 2021/2022 учебном году по основным образовательным программам основного общего и среднего общего образования осуществляется в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

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

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями).

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).

4. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

5. Приказ Минпросвещения России от 20 мая 2020 г. № 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».

6. Приказ Минпросвещения России от 23 декабря 2020 г. № 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, утвержденный приказом Минпросвещения России от 20 мая 2020 г. № 254».

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

8. Примерные основные образовательные программы начального общего образования и основного общего образования, внесенные в реестр основных образовательных программ, одобренные федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/5).

9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (приложение к письму Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 года № ГД-39/04).

10. Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утв. Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн).

## **МЕСТО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

В системе общего образования «Химия» является обязательным учебным предметом, который входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы» (ФГОС ООО, 8–9 классы) и предметной области «Естественные науки» (ФГОС СОО, 10–11 классы).

Учебным планом на изучение предмета «Химия» на базовом уровне отведено 136 учебных часов (по 2 ч. в неделю) в 8 и 9 классах и 68 учебных часов (по 1 часу в неделю) в 10 и 11 классах соответственно.

Для каждого класса предусмотрено резервное учебное время, которое может быть использовано участниками образовательного процесса в целях формирования вариативной составляющей содержания конкретной рабочей программы. При этом обязательная (инвариантная) часть содержания предмета, установленная примерной рабочей программой, и время, отводимое на ее изучение, должны быть сохранены полностью.

Химическое образование в школе является базовым по отношению к системе общего химического образования, поэтому на своем уровне оно реализует присущие общему химическому образованию ключевые ценности,

которые отражают государственные, общественные и индивидуальные потребности. Этим определяется сущность общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия».

Изучение предмета «Химия»:

- способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, ее общей и функциональной грамотности;
- вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;
- знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественно-научной грамотности подростков;
- способствует формированию ценностного отношения к естественно-научным знаниям, к природе, человеку, вносит свой вклад в экологическое образование подростков.

Названные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением базовой науки химии на современном этапе ее развития.

Курс химии основной школы (8–9 классы) ориентирован на освоение обучающимися основ неорганической химии и некоторых понятий и сведений об отдельных объектах органической химии. Курс химии старшей школы (10–11 классы) направлен на освоение основ органической химии и важнейших обобщенных сведений из общей химии.

Такая организация содержания курса способствует представлению химической составляющей научной картины мира в логике ее системной природы. Таким образом, обеспечивается возможность для формирования у обучающихся ценностного отношения к научному знанию и методам познания в науке. Важно также, что освоение содержания курса происходит с привлечением знаний из ранее изученных курсов: «Окружающий мир», «Биология. 5–7 классы» и «Физика. 7 класс».

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ХИМИИ: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ**

Рабочая программа является локальным и индивидуальным документом образовательной организации. Она показывает, как с учетом конкретных условий, образовательных потребностей и особенностей развития обучающихся педагог создает индивидуальную педагогическую модель образования на основе действующего ФГОС.

Рабочую программу по химии составляют на основе:

– Требований к результатам освоения основных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования, представленных в ФГОС ООО и ФГОС СОО;

– Примерной программы воспитания (одобрена Решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20);

– Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн);

– Примерной рабочей программы по химии, составленной ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» (<http://www.instrao.ru/primer>).

Примерная рабочая программа является ориентиром для составления рабочих программ учителями химии, поскольку:

– дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия»;

– устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает распределение его по классам и структурирование по разделам и темам курса;

– определяет количественные и качественные характеристики содержания;

– дает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся;

– определяет возможности предмета «Химия» для реализации требований к результатам освоения основных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования, а также требований к результатам обучения химии на уровне целей изучения предмета и основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся.

При планировании изучения предмета «Химия» в 2021/2022 учебном году необходимо проанализировать усвоение тем в предыдущем году и выявить те элементы содержания, которые усвоили менее 70 % обучающихся. Следует сгруппировать эти элементы содержания и сформулировать темы, которые необходимо повторить в начале учебного года, определить способы выявления таких знаний и умений. Прежде всего надо провести входную диагностику с анализом изменений в программе, выявлением тем, которые в предыдущем учебном году были сокращены по каким-либо причинам (например, из-за эпидемиологической ситуации, перехода на реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий и т.д.).



Повторение в начале учебного года необходимо построить на закреплении того содержания, которое осваивалось в IV четверти 2020/2021 учебного года, а также уделить внимание вопросам, включенным в содержание всероссийских проверочных работ, так как это поможет учащимся настроиться на предстоящую учебу.

Целесообразно включить в содержание уроков первой четверти 2021/2022 учебного года задания, проверяющие уровень сформированности знаний и умений по тем темам, которые изучались обучающимися в четвертой четверти 2020/2021 учебного года, и которые традиционно вызывают затруднения.

При планировании на 2021/2022 учебный год надо учесть вероятность возвращения к дистанционной форме обучения, поэтому, по возможности, стоит заранее определить темы, которые можно будет сократить, а также изучать с использованием электронных средств. Рассмотрите возможность сокращения часов на повторение в конце учебного года.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ (УМК)**

Согласно ст. 8, ч. 1, п. 1 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», к полномочию органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования относится организация обеспечения муниципальных образовательных организаций и образовательных организаций субъектов Российской Федерации учебниками в соответствии с федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, и учебными пособиями, допущенными к использованию при реализации указанных образовательных программ.

При этом выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательного учреждения в соответствии со ст. 18, ч. 4 и п. 9, ст. 28, ч. 3 указанного Федерального закона.

Выбор учебников на 2021/2022 учебный год осуществляется на основании приказов Министерства Просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 года № 254 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» и от 23 декабря 2020 года «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего

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

Существуют различные критерии определения качества современного учебника, из которых принципиальными являются:

- полнота содержания учебника, определяется как соответствие содержания учебника ФГОС;
- дидактическая преемственность, ориентация учебника на определенную модель обучения – знаниевую либо компетентностную;
- соответствие предлагаемых вопросов, заданий, учебных текстов возрасту обучающихся, наличие лично значимых для них проблем;
- наличие аппарата ориентировки учебника, помогающего учащимся учиться наиболее эффективно, облегчающего самостоятельную работу с учебником, способного сделать учебник системообразующим элементом открытой информационной среды;
- доступность содержания, подачи материала, языка учебника, ясность изложения, оптимальный объем текста, наглядность оформления и иллюстративного ряда, опора на жизненный, эмоционально-личностный опыт ученика.

На современном этапе требования к учебнику возрастают. Эти требования можно условно разделить на нормативные и содержательные. К нормативным относится прохождение необходимых экспертных процедур на соответствие ФГОС. К содержательным относят несколько критериев.

Во-первых, это место учебника в учебной линии. При выборе учебников химии рекомендуется использовать пособия, которые относятся к одной линии, предполагающей концептуальное единство всего УМК. Преимущество следует отдавать линиям, имеющим преемственность как с начальной, так и со старшей школой, а также апробированным в регионе. Важна степень готовности всей линейки с 8 по 11 класс.

Во-вторых, следует обратить внимание на полноту и структуру учебно-методического комплекса, т.е. на то, какие учебные пособия рекомендуются в комплекте с учебником. Наличие учебно-методического комплекса является наиболее предпочтительным вариантом выбора, т.к. это, несомненно, облегчит работу учителя и учащихся.

В-третьих, целесообразно использовать УМК, у которого есть современное методическое сопровождение, в т.ч. материалы для работы учителя, включающие тематические планирования, методическую поддержку на сайте издательства и т.д. Разнообразная по жанрам учебно-методическая литература должна быть оформлена в едином ключе.

Школьный учебник является сегодня не только источником знаний, но и важнейшим средством, с помощью которого учитель развивает мышление учащихся, учит осмыслению материала, самостоятельному поиску доказательств, помогает вырабатывать собственную точку зрения, поэтому

важно, чтобы методический аппарат ориентировал на самостоятельную работу и творческое развитие школьников в соответствии с возрастными особенностями.

Современный учебник должен иметь предметную и метапредметную направленность, содержать систему упражнений и заданий, способствующую формированию универсальных учебных действий (УУД).

Учебник должен помогать учителю реализовывать деятельностный подход на уроке и создавать условия для организации самостоятельной работы учащихся дома.

Согласно сложившейся в России академической системе образования, учебники должны давать классические знания по предмету. Материал должен быть изложен на достаточно высоком научном уровне и включать современные данные.

В соответствии с разделом IV п. 26 федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется, исходя из расчета не менее одного учебника в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы учебного предмета на каждого обучающегося по каждому учебному предмету, входящему в обязательную часть учебного плана основной образовательной программы основного общего образования.

Образовательные организации имеют право завершить изучение предмета с использованием учебников, приобретенных до внесения изменений в федеральный перечень.

С целью сохранения преемственности в обучении при выборе учебников необходимо проанализировать взаимозаменяемость УМК для предотвращения возможных проблем при реализации ФГОС, продумать возможность бесконфликтного замещения исключенных предметных линий альтернативными учебниками.

В целом по Саратовской области более 70 % общеобразовательных организаций в 2020/2021 учебном году использовали УМК О.С. Gabrielyana, около 17 % – УМК В.В. Лунина и В.В. Еремина.

На 2021/2022 учебный год, в соответствии с действующим федеральным перечнем учебников, рекомендованы следующие учебно-методические комплексы по химии:

**1. УМК авторского коллектива под руководством О.С. Gabrielyana (полный: пропедевтический, базовый и углубленный уровни)**

Химия, 7 класс. Gabrielyan O.S., Ostroumov I.G., Sladkov S.A. АО «Издательство «Просвещение» (пропедевтический курс).

Химия. 8 класс. Gabrielyan O.S., Ostroumov I.G., Sladkov S.A. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 9 класс. Gabrielyan O.S., Ostroumov I.G., Sladkov S.A. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 10 класс. Габриелян О.С. АО «Издательство «Просвещение» (базовый уровень).

Химия. 11 класс. Габриелян О.С. АО «Издательство «Просвещение» (базовый уровень).

Химия. 10 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

Химия. 11 класс. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Левкин А.Н. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

**2. УМК авторского коллектива под руководством В.В. Лунина (полный: пропедевтический, базовый и углубленный уровни)**

Химия. Введение в предмет. 7 класс. Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение» (пропедевтический курс).

Химия. 8 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Дроздов А.А. и др., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 9 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Дроздов А.А. и др., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 10 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение» (базовый уровень)

Химия. 11 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение» (базовый уровень).

Химия. 10 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

Химия. 11 класс. Еремин В.В., Кузменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

**3. УМК Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана (базовый уровень)**

Химия. 8 класс. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 9 класс. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 10 класс. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 11 класс. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. АО «Издательство «Просвещение».

**4. УМК авторского коллектива под руководством Н.Е. Кузнецовой (базовый уровень)**

Химия. 8 класс. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 9 класс. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 10 класс. Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Левкин А.Н., под редакцией профессора Карцовой А.А. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 11 класс. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н., Шаталов М.А. АО «Издательство «Просвещение».

#### **5. УМК А.А. Журина (базовый уровень)**

Химия. 8 класс. Журин А.А. АО «Издательство «Просвещение».

Химия. 9 класс. Журин А.А. АО «Издательство «Просвещение».

Химия 10–11 классы. Журин А.А. АО «Издательство «Просвещение» (базовый уровень).

#### **6. УМК С.А. Пузакова и др. (углубленный уровень)**

Химия. 10 класс. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

Химия. 11 класс. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. АО «Издательство «Просвещение» (углубленное обучение).

Подробная информация об УМК и порядке приобретения электронной формы учебников (ЭФУ) представлены на официальных сайтах издательств: <https://prosv.ru>, <https://lbz.ru/>, <http://drofa-ventana.ru/>.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ХИМИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

На основе анализа результатов ЕГЭ выпускников 11 классов и контрольных работ выпускников 9 классов по химии общеобразовательных организаций Саратовской области можно отметить достаточно высокий уровень усвоения обучающимися следующих элементов содержания курса химии:

- строение атома, закономерности изменения свойств элементов и соединений в Периодической системе;
- степень окисления и валентность химических элементов;
- классификация неорганических веществ;
- характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов, неорганических и органических соединений;
- генетическая взаимосвязь неорганических и органических соединений;
- электролитическая диссоциация, реакции обмена, гидролиз, электролиз.

Выпускники в достаточной мере овладели предметными умениями:

- понимать смысл важнейших понятий (вещество, атом, химический элемент, относительные атомные и молекулярные массы, валентность, степень окисления, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, электролиз);

– определять степень окисления, валентность, принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель;

– характеризовать химические элементы и свойства их соединений по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева;

– классифицировать химические реакции по всем известным признакам;

– описывать общие химические свойства углеводов;

– проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям на примере простейших задач.

Положительная динамика в сравнении с 2020 годом прослеживается в овладении обучающимися следующими умениями:

– объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева;

– определять валентность, степень окисления химических элементов;

– объяснять зависимость свойств веществ от их строения;

– классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам;

– характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений;

– определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

– называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;

– характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;

– использовать важнейшие химические понятия для объяснения процесса электролиза, определять продукты электролиза;

– расставлять коэффициенты методом электронного баланса в ОВР;

– записывать уравнения реакций, характеризующих взаимосвязь органических соединений.

При этом надо отметить *недостаточный уровень усвоения* обучающимися таких важнейших элементов содержания курса химия, как:

– скорость химической реакции, химическое равновесие;

– тепловой эффект реакции;

– основные типы реакций в неорганической и органической химии;

– явление гомологии органических веществ;

– прогнозирование влияния различных факторов на скорость химической реакции и смещение химического равновесия;

– зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Хуже всего обстоят дела с освоением ключевых практических навыков обучающихся по проведению учебного химического эксперимента и решению расчетных задач по химии.

Обучающиеся плохо справляются с заданиями, в которых им надо спланировать и провести мысленный эксперимент по распознаванию и идентификации важнейших неорганических и органических веществ на уровне качественных реакций, описать их признаки и сделать определенные выводы.

У многих выпускников 9 и 11 классов не сформированы навыки расчетов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

При решении задач комбинированного типа на вывод молекулярной формулы органического вещества большие затруднения вызывает подбор структурной формулы, отражающей порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп, исходя из указанных химических свойств вещества.

Обучающиеся плохо справляются с комбинированными расчетами по уравнениям реакций, представляющими цепочку последовательных превращений, либо протекающими параллельно в реакционной смеси (растворе).

Результат выпускного экзамена в любом формате напрямую зависит от осознанности выбора экзаменуемым предметов по выбору. Чем раньше обучающиеся определяются с тем, какие предметы им необходимо изучать на профильном уровне, тем выше будут результаты ЕГЭ. Однако многие учащиеся 8 классов, начинающие изучать химию, не умеют выстраивать образовательную и профессиональную траектории, поэтому задача учителя максимально рано начать профильную мотивационную работу, чтобы продемонстрировать обучающимся, в каких областях современной жизни важны прочные знания по химии.

С целью совершенствования преподавания химии всем обучающимся в настоящее время, независимо от сокращения часов на предметы естественно-научного цикла или выбора профиля обучения, необходим поиск возможности расширения числа практических и лабораторных работ с выполнением реального, а не виртуального эксперимента. При проведении эксперимента требования учителя не должны сводиться к записи уравнений реакций и указанию внешнего признака ее протекания. Актуальным для успешного выполнения заданий практико-ориентированного характера является развитие практических умений и усвоение знаний правил техники безопасности.

Необходимо также активизировать работу по формированию у обучающихся таких общеучебных умений и навыков, как извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема). Научить представлять переработанные данные в различной форме, выстраивать логически обоснованный порядок выполнения заданий, выявлять причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами и способами получения конкретных веществ.

С целью формирования прочных предметных результатов учителю важно включать в содержание каждого урока задания не только на знакомство с основными понятиями химии, но прежде всего задания:

- на выявление взаимосвязи понятий;
- использование важнейших химических понятий для объяснения отдельных фактов и явлений;
- применение основных положений химических теорий;
- анализ строения и свойств веществ;
- использование Периодического закона Д.И. Менделеева для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;
- классификацию неорганических и органических веществ по всем известным классификационным признакам;
- теоретическое экспериментирование, объяснение общих способов и принципов получения наиболее важных веществ;
- определение и классификацию валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; вида химических связей в соединениях и типа кристаллической решетки;
- определение и доказательство принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- анализ химических реакций в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);
- анализ и сопоставление общих химических свойств основных классов неорганических соединений, свойств отдельных представителей этих классов;
- выявление сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных и составление их уравнений;
- правильное планирование и проведение экспериментов по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- правильное планирование, аргументированное производство и проверку вычислений по химическим формулам и уравнениям.

С целью формирования естественно-научной грамотности как способности применять в жизненных ситуациях знания и умения, полученные на уроках, необходимо совершенствовать следующие компетентности обучающихся:

- осваивать и использовать естественно-научные, в частности химические, знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественно-научных явлений и формулирования выводов;
- понимать основные особенности естественно-научных, в том числе химических, исследований;
- демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества;



– проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Соответственно, следует больше внимания и времени уделять заданиям, мотивирующим учащихся не столько запоминать и действовать по образцу, сколько мыслить критически, анализировать, сравнивать, экспериментировать. Целесообразно использовать на уроках тексты из других предметных областей, описывающие место и роль естественно-научных знаний в жизни, технике, сбережении здоровья человека и окружающей среды.

В качестве одной из главных причин ошибок выпускников при выполнении заданий с развернутым ответом можно назвать отсутствие системной работы по формированию умений выполнять задания с простыми веществами и оксидам. Учащиеся, как правило, знают о конкретных свойствах простых веществ и оксидов, но недостаточно понимают закономерности их изменений по группам и периодам, или, зная о возможности протекания отдельных реакций, не понимают внутренние причины и условия осуществления подобных процессов в целом. Из этого следует, что работа по формированию практических навыков должна стать частью каждого урока и быть частью самостоятельной подготовки обучающихся.

Подготовка к ЕГЭ обучающихся не должна сводиться к натаскиванию на решение типичных заданий, а должна предусматривать формирование у учащихся системы знаний, поэтому целесообразно больше учебного времени уделить вопросам систематизации знаний, решению заданий с развернутым ответом. При выполнении заданий с развернутым ответом учащиеся максимально полно демонстрируют не только теоретическую подготовку, но и уровень владения предметом в практической ситуации. Из этого следует, что работа по формированию практических навыков должна стать частью каждого урока и быть частью самостоятельной подготовки обучающихся.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Организация внеурочной деятельности занимает важное место в современном образовании. Внеурочная работа – неотъемлемая составная часть образовательного процесса в общеобразовательной организации. Она реализуется во внеурочное время сверх учебного плана, вне штатного расписания и обязательной учебной программы в целостной взаимосвязи с другими формами организации образования (обучения) и направлена на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов, соответствующих требованиям ФГОС.

Цели и задачи внеурочной деятельности по химии реализуются в преемственной связи с целями и задачами классно-урочной работы (уроков,

факультативных и элективных курсов), а также с целями и задачами дополнительного образования детей (рис. 1).



Рисунок 1. Основные формы организации работы по учебному предмету «Химия» (по Д.С. Исаеву)

Все общие формы организации обучения химии (урок, внеурочная деятельность, факультатив) тесно взаимосвязаны, имеют общие цели и задачи (рис. 2).



Рисунок 2. Взаимосвязь организационных форм обучения химии (М.С. Пак)

В химико-образовательной практике используются самые разнообразные традиционные и нетрадиционные конкретные организационные формы. Урок обычно реализуется в форме лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ, проблемного изложения знаний, общественного смотра знаний и др.

Внеурочная деятельность по химии осуществляется в форме химического экспериментариума; химического вечера; химического иллюзиона; КВНХ; межпредметной конференции; химического турнира; олимпиады; экскурсии и т.п.

Цель внеурочной деятельности – расширение и углубление химических знаний, развитие познавательных интересов, склонностей и способностей обучающихся.

Внеурочные занятия дают обучающимся возможность включиться в общественно полезную деятельность (подготовка химического эксперимента к урокам, изготовление, оснащение химического кабинета и т.п.).

К структурным компонентам внеурочной работы относятся: цель; содержание; инструментарий (средства, методы, формы, условия); совместная деятельность преподавателя и обучающихся; результат внеурочной деятельности.

К функциональным компонентам, характеризующим процесс и динамику внеурочной деятельности относятся: проектировочный; конструктивный; организационный; управленческий; гностический; коммуникативный; результативно-оценочный.

Определяют три вида целей внеурочной деятельности:

1. Общественная: формирование социально и культурно развитой личности молодого человека, социально значимых ее свойств, таких как патриотизм, любовь к Отечеству, трудолюбие, гуманность, ценностные отношения к языковой идентичности, человеку, природе, обществу, образованию, науке, культуре, производству и др.

2. Психолого-педагогическая: выявление и развитие познавательных и профессионально значимых интересов, способностей, склонностей, дарований, потребностей и мотивов; организация общественно полезной деятельности обучающихся; разумная организация досуга обучающихся.

3. Дидактико-методическая: учет специфики учебного предмета и функций внеурочной деятельности, углубленное раскрытие программного содержания, изучение внепрограммного материала.

Внеурочная деятельность, как и весь процесс обучения химии, выполняет триединую функцию обучения, воспитания и развития обучающихся. В соответствии с этим задачи внеурочной деятельности по характеру можно подразделить на три группы:

1. Задачи обучающего характера: расширение и углубление теоретических знаний курса химии; формирование предметных и жизненно значимых способов действий; овладение лабораторной техникой и техникой безопасности труда в химической лаборатории; раскрытие связи изучаемого материала с практикой его применения в быту; освоение методов и языка химической науки; усвоение межпредметных и метапредметных категорий; формирование умения переносить знания и действия в нетипичные ситуации.

2. Задачи воспитывающего характера: ознакомление с достижениями химических наук и химической промышленности в стране; формирование химической картины природы; формирование бережного отношения к духовным и материальным ценностям, природе, обществу, человеку; ознакомление с гуманитарным аспектом химической науки и промышленности, с вкладом выдающихся химиков России и мира в развитие химии; воспитание положительных личностных качеств обучающихся.

3. Задачи развивающего характера: формирование устойчивого познавательного интереса к химической науке, химическому образованию и профессиям; воспитание самостоятельности, поощрение настойчивости при решении нестандартных задач, создание проблемных ситуаций; организация эмоциональных ситуаций, вызывающих удивление, радость, применение ярких примеров, положительно воздействующих на чувства обучающихся; воспитание потребностей в чтении дополнительной химической литературы, в экспериментировании как мотивации учения; формирование обобщенных умений, действий (практических, символических, экспериментальных, расчетно-вычислительных, регулятивных, исследовательских, коммуникативных и др.); расширение научно-технологического кругозора и развитие метапредметного стиля мышления.

В организации внеурочной деятельности обучающихся выделяют общие (массовая, групповая, коллективная, индивидуальная) и конкретные ее формы.

К массовым формам внеурочной деятельности относятся: Общество (Клуб) юных химиков, химические конкурсы, турниры, КВН, олимпиады, викторины, лекции-концерты, стенгазеты, календари, бюллетени, Ломоносовские, Менделеевские чтения, химические вечера, химические сказки («В гостях у факира», «Магия химических чудес»), конференции, Час (Неделя, Декада, Месячник) химии, просмотр учебных кинофильмов, учебные встречи, выставки, игры («Что? Где? Когда?», «Химическое поле чудес», и др.), устный журнал, химическая эстафета, пресс-конференция.

К групповым формам внеурочной деятельности относятся: химические кружки, секции Клуба или Общества юных химиков, групповая работа по конструированию приборов, лекторские и поисковые группы, групповая исследовательская работа, подготовка компьютерных презентаций и т.п.

К индивидуальным формам относят различные виды самостоятельной работы обучающихся: подготовка докладов, сообщений, рефератов, презентаций; изготовление моделей, макетов и пособий по химии; подбор материалов для стенда, газет, периодических выставок; экспериментальная исследовательская работа; разработка химической игры, видеофрагментов, видеозаписей натуральных химических опытов, виртуальной химической лаборатории, электронных обучающих материалов; составление расчетных и экспериментальных химических задач и др.

Во внеурочной деятельности сегодня особое место занимает метод проектов. Наиболее распространенные химические учебные проекты можно классифицировать следующим образом (М.С. Пак, В.Н. Давыдов, М.К. Толетова, А.Л. Зелезинский, СПб.):

1. Исследовательские проекты химико-экологической направленности, нацеленные на исследование элементного состава различных природных объектов, экологического состояния окружающей среды.

2. Проекты по изучению химического строения органических веществ, которые обычно реализуются на базе научно-исследовательских или высших учебных заведений, а учащиеся принимают посильное участие в реализации научных планов своих руководителей – ученых или аспирантов.

3. Проекты, посвященные изучению химических процессов, которые требуют использования серьезной материально-технической базы. В настоящее время могут быть реализованы на базе цифрового оборудования кабинетов химии, например в центрах естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста».

4. Химико-материаловедческие проекты, предусматривающие изменение химического состава в качестве метода преобразования различных искусственных объектов.

5. Проекты по синтезу органических веществ, которые достаточно сложны и требуют не только специальной подготовки учителя и обучающихся, но и сложного лабораторного оборудования, наличия необходимых реактивов.

6. Химико-технические проекты, посвященные разнообразным практическим применениям химических веществ и процессов.

Ниже приведен список литературы с рекомендациями по организации внеурочной деятельности для учителей химии.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ**

В настоящее время в педагогике и образовании сформировались пять основных стратегий обучения интеллектуально одаренных детей:

– ускорение, дающее возможность детям с сильным опережением в интеллектуальном развитии обучаться по стандартным школьным программам в темпе, соответствующем их индивидуальным возможностям;

– обогащение, предусматривающее расширение и углубление содержания изучаемого материала;

– группирование, которое предполагает объединение одаренных детей в группы по интересам для обучения по различным учебным планам и программам.

– углубление, предполагающее более глубокое изучение тем, дисциплин или областей знаний учениками, у которых обнаружены экстраординарные способности;

– проблематизация, стимулирующая личностное развитие одаренных детей, в том числе развивающая способности к дивергентному, творческому мышлению.

Одаренный ребенок – это гармоничное сочетание отношений: коммуникативных, интеллектуальных, информационных, эмоционально-лич-

ностных, однако высокий интеллект и академические способности, как показывает практика и научный анализ, не гарантируют успех не только в зрелом возрасте, но и в процессе школьного обучения.

Поэтому образовательный процесс для одаренных детей требует создания особой образовательной среды, которая должна стать:

- средством для раскрытия и развития природных задатков для детей с преодолённостью (среда должна быть максимально вариативной и по содержанию, и по способам деятельности);

- средством, дающим возможность творчества для детей с ситуативным типом одаренности (среда должна быть насыщена ситуациями, способствующими вхождению в творческое состояние, обязательным является положительное эмоциональное подкрепление при выполнении задачи);

- средством удовлетворения потребности в избранной деятельности, личностного самоутверждения, приобщения к общечеловеческим ценностям для детей с личностным типом одаренности (среда должна быть максимально насыщенной и по предметному содержанию, и по нравственно-этическим представлениям об общечеловеческих ценностях).

Опираясь на способности, интересы, склонности, каждому одаренному ученику необходимо предоставить возможность реализовать себя в познании, учебной деятельности на занятиях групп по образовательным интересам в разнообразных кружках, факультативах и спецкурсах. На занятиях этих групп углубляются и расширяются знания, полученные на уроках, что способствует развитию творческих способностей учащихся и позволяет создавать новый для ученика (и учителя) образовательный продукт: идею или вопрос, который требует детальной отработки уже в индивидуальном порядке.

В этом случае ученик действительно становится субъектом образовательной деятельности, поскольку он участвует в индивидуальном поиске и личностном построении новых способов действия.

Чем шире круг знаний учащихся, чем богаче их предшествующий практический опыт, тем более высокий уровень самостоятельности они могут проявить в решении сложных задач, выполнении нестандартных заданий, достигая более высокого уровня самоутверждения в образовательной деятельности.

Внутри групп часто возникают творческие микрогруппы. Участие в деятельности таких микрогрупп позволяет одаренному ученику не только максимально эффективно реализовывать свои потенциальные творческие возможности, но и учит его взаимодействию с людьми: позиционировать себя в группе, радоваться успехам партнеров, поддерживать их в случае неуспеха.

В процессе такой деятельности разрабатываются индивидуальные проекты, формирующие исследовательское мышление, обеспечивающие развитие и саморазвитие учащегося. Осуществляя образовательную деятельность, ученики являются действующими субъектами, то есть осознают мо-

тивы, цели и результаты своих действий. Это очень важно, так как от степени развития познавательной и личной рефлексии школьника зависит степень его готовности к самореализации в ситуации интеллектуального напряжения.

Создание условий для перевода потенциальных способностей в интеллектуальное творчество является одним из актуальных направлений в работе с интеллектуально одаренными детьми.

Эффективность развития и саморазвития одаренных детей проявляется в результативности их участия в олимпиадах разных уровней, научных конференциях, самостоятельного обучения в заочных школах ведущих вузов страны.

С момента своего основания в 60-х годах XX века олимпиадное движение в Советском Союзе ставило главной целью привлечение талантливых школьников в науку. Сформулированные тогда цели Всесоюзных предметных олимпиад школьников сегодня звучат как никогда актуально:

а) повышение интереса учащихся к математике, физике и химии, активизация и дальнейшее развитие сети научно-технических кружков, клубов, обществ, лекториев и других видов работ во внеучебное время;

б) содействие улучшению физико-математической и химической подготовки учащихся и качества преподавания математики, физики и химии в школе;

в) подведение итогов деятельности кружков, лекториев и других видов работы с учащимися, интересующимися физикой, математикой и химией;

г) оказание помощи учащимся старших классов в выборе специальности, привлечение наиболее способных из них в ведущие математические, физические и химические вузы страны;

д) выявление сильнейших учащихся.

Однако с течением времени и изменением образовательной ситуации основная задача олимпиад 1960–1980-х годов – развитие личности школьника, причем не обязательно талантливого, была к началу 2000-х фактически заменена другой задачей: выявлением одаренных детей.

Большинство энтузиастов и организаторов олимпиад не одобрили эту тенденцию, и в положении «О Всероссийской олимпиаде школьников» от 30 октября 2003 года было указано, что «основными целями и задачами олимпиады являются выявление и развитие у обучающихся общеобразовательных учреждений творческих способностей и интереса к научной деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренных детей, пропаганда научных знаний».

В 2020/2021 учебном году Всероссийская олимпиада школьников (ВсОШ) проводилась по 24 предметам, в ней участвовало более 6 миллионов учащихся. ВсОШ включает четыре этапа: школьный, муниципальный, региональный и заключительный. В школьном этапе может принять уча-

стие любой желающий (начиная с пятого класса, а соревнования по русскому языку и математике начинаются уже в четвертом).

Чтобы попасть на каждый следующий уровень, нужно преодолеть порог баллов, который устанавливается организаторами олимпиады.

Муниципальный этап предусмотрен для учащихся 7–11 классов, а в региональном и заключительном могут участвовать школьники 9–11 классов.

Хорошие результаты на заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников дают льготы при поступлении – от дополнительных баллов за ЕГЭ или портфолио до зачисления без экзаменов в профильные вузы.

Вся актуальная информация о проведении Всероссийской олимпиады школьников, задания прошлых лет и методические рекомендации размещены на сайте <https://olimpiada.ru/activity/43>.

В настоящее время российские школьники имеют возможность участвовать в разветвленной системе химических олимпиад и творческих конкурсов по химии.

Наряду с ВсОШ регулярно проводятся заочные олимпиады, организуемые, как правило, химическими факультетами университетов и ведущими химическими вузами. Они позволяют охватить большее количество обучающихся, в них имеет право участвовать любой школьник без какой-либо рекомендации со стороны учителей.

Заочные олимпиады способствуют систематической самостоятельной работе школьников и развивают их интерес к химии, являются источником новой информации, которую обучающийся получает, работая с книгами, решая задачи, общаясь с учителями, наставниками, сверстниками. С развитием современных технологий заочные олимпиады превратились в интернет-олимпиады, что позволяет привлечь большее число способных учащихся, интересующихся химией.

Ежегодно Министерство науки и высшего образования Российской Федерации утверждает Перечень олимпиад школьников и их уровень. В 2020/2021 учебном году в документ вошли 83 олимпиады. А если считать отдельно каждую дисциплину, то соревнований целых 283.

Победа в олимпиаде из перечня может принести школьнику льготы при поступлении в вуз. При этом вузы самостоятельно определяют, за победу в каком соревновании какие преимущества давать абитуриентам. Кроме того, они устанавливают соответствие между профилями олимпиад и специальностями, а также вступительными испытаниями.

Подробную информацию можно найти по электронному адресу: <https://olimpiada.ru/article/942>.

Значимой формой работы с одаренными детьми являются летние лагеря школьников. Совмещение отдыха за городом с неформальным общением школьников, студентов и преподавателей школ и вузов способствует развитию интереса к химии. Эту форму работы с одаренными детьми стоит



всячески развивать. «Сириус» (Сочи), «Орбиталь» (Казань), «Химера» (Москва), «Ленский край» (Якутск), «Зеленые горки» (Красноярск), «Созвездие» (Саратов) и другие летние школы, представляющие интересные и по-своему самобытные формы работы с высокомотивированными детьми, продолжают и развивают традиции загородных тематических лагерей.

Большой популярностью в работе с одаренными детьми пользуются научно-практические конференции школьников. При этом под конференцией понимается форма внеурочной деятельности, которая является завершающим этапом длительной (2–4 месяца) работы обучающихся над определенными учебно-исследовательскими проектами.

Проведение химических конференций способствует повышению теоретического уровня знаний учеников, формированию у них культуры работы с научной литературой, развитию навыков выступлений перед публикой, аргументированно и ясно выражать свои мысли. Периодичность проведения конференций – 1–2 раза в год, к их проведению привлекаются обучающиеся 8–11 классов.

При подготовке к проведению конференции целесообразно придерживаться следующих рекомендаций:

- тема мероприятия должна быть интересна обучающимся и соответствовать их возрасту;
- определение состава школьников, которые хотят участвовать в мероприятии и имеют к этому определенные способности;
- подбор тематики докладов и исследовательских заданий лучше организовывать совместно с обучающимися;
- оказание помощи ученикам при составлении ими плана работы и подборе литературы;
- проведение периодических консультаций, на первоначальном этапе допускается оказание помощи при формулировании отдельных положений и выводов;
- перед конференцией необходимо провести беседу с каждым выступающим и помочь ему определиться с вопросами и задачами, которые нужно включить в итоговый доклад;
- подбор материалов для ведущего мероприятия;
- проработка вариантов оформления помещения, где будет проводиться конференция.

Выделяют два вида конференций:

- теоретическая, которая предполагает обсуждение вопросов, касающихся истории химии, жизни и деятельности известных химиков, изучения межпредметных связей; проводится с учащимися 8–11 классов, время доклада составляет обычно 6–7 минут;
- научно-практическая конференция, являющаяся определенным итогом научно-исследовательской деятельности, которую учащиеся 9–11 классов осуществляют в течение учебного года.

Свои доклады школьники посвящают таким вопросам, как результаты решения исследовательских и каких-либо проблемных задач, особенности изучения новых разделов химии, применение химии в различных областях знаний.

При значительном количестве участников мероприятия работа может быть организована по отдельным секциям. В организационный комитет конференции кроме учителей обычно включаются и преподаватели высших учебных заведений. Время доклада составляет 7–10 минут.

Таким образом, химические олимпиады, конференции и конкурсы школьников играют неоценимую роль в развитии химической науки. Победители олимпиад различного уровня успешно реализуют себя в научной деятельности, развивая современные направления химии.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ**

В 2021/2022 учебном году сохраняется вероятность изучения предмета «Химия» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в случае неблагоприятной эпидемиологической обстановки в стране. Кроме того, цифровые образовательные ресурсы хорошо зарекомендовали себя как вспомогательные средства обучения, направленные на оптимизацию процесса обучения химии в школе.

Реализация образовательных программ по химии с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ) осуществляется каждым учителем индивидуально, исходя из инженерно-технических условий (скорость доступа в интернет, наличие оборудования, видеокамеры, оснащённость домашнего рабочего места учителя и учеников, наличие необходимых программ, доступность платформ). Важную роль играет уровень IT-компетенций педагогов, пользовательских навыков учащихся и родителей, а также рекомендаций самой образовательной организации.

Для организации коммуникации с детьми, родителями, между учителями и администрацией школы рекомендуется использовать мессенджеры, чаты, социальные сети. С их помощью можно проводить видеоуроки, использовать механизм обратной связи и т.д.

Очень важно организовать обучение в соответствии с требованиями СанПиН по продолжительности непрерывного применения технических средств обучения.

Исходя из реалий образовательного процесса, учитель химии может, используя разнообразные ресурсы (учебники, учебные пособия, электрон-

ные ресурсы, ДОТ), организовать различные формы учебных занятий с учащимися.

Ниже приведен перечень основных интерактивных цифровых ресурсов для обеспечения учебного процесса по предмету «Химия», в том числе в дистанционном режиме:

*Учи.ру.* Материалы представлены только для 8 класса: <https://uchi.ru/>.

*ЯКласс.* Материалы только для основной школы (8–9 классы): <https://www.yaklass.ru/>.

*Фоксфорд:* <https://foxford.ru/>.

*МЭО (мобильное электронное образование):* <https://mob-edu.ru/>.

*1С: Образование 5. Школа:* <http://obrazovanie.1c.ru/>.

Для асинхронной работы учителя и учеников могут быть использованы возможности сайта корпорации «Российский учебник», в том числе видеопыты, встроенные в ЭФУ. Доступ к ресурсам предоставляется после регистрации на сайте <https://rosuchebnik.ru/material/eor-po-khimii/>

Для подготовки урока химии можно обратиться в раздел «Методическая помощь». В этом разделе предлагаются материалы (конспекты уроков, презентации к ним) для подготовки традиционного, не дистанционного урока. Кроме того, количество методических разработок невелико и охватывает далеко не все темы школьного курса химии. Для педагогов и учащихся могут быть полезны ссылки на вебинары, во время которых ведущие методисты страны рассказывают о методике и конкретных приемах решения определенных типов заданий ОГЭ и ЕГЭ: <https://rosuchebnik.ru/metodicheskajapomosch/predmet-himiya/>.

На портале ЛЕКТА (<https://lecta.rosuchebnik.ru/>) в разделе «Химия» содержится несколько десятков учебников, интерактивных тренажеров и пособий в электронном виде. В ЭФУ по химии встроены небольшие интерактивные тестовые задания; видеоролики, представляющие собой короткие видеолекции длительностью менее 1 минуты; видеопыты; фотографии; 3D-модели.

ГК «Просвещение» предоставила доступ к электронным формам учебников и образовательным сервисам: <https://prosv.ru/>; <https://www.olimpium.ru/>.

Для организации проектной деятельности по химии во время каникул, а также в учебное время можно предложить детям участие в сетевых проектах. Темы проектов можно выбрать в соответствии с изучаемым материалом.

ГлобалЛаб (GlobalLab) – проекты по химии для разных возрастных категорий: <https://globallab.org/ru/project/catalog/#.YRZb6NQS8sY>.

Таким образом, процесс обучения химии имеет на данный момент достаточно мощную поддержку электронными образовательными ресурсами, позволяющими удовлетворить образовательные потребности всех групп учащихся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев, Д.С. Современные подходы к организации внеурочной работы с учащимися / Д.С. Исаев, М.С. Пак // Химия в школе. – 2018. – № 2. – С. 54–58.

2. Исаев, Д.С. Внеурочная деятельность школьников по химии: теоретический и прикладной аспекты / Д.С. Исаев, А.Е. Соболев. – Тверь : СФК-офис, 2018. – 180 с.

3. Исаев, Д.С. Конкурс олимпиадных заданий «Оригинальная задача» / Д.С. Исаев, А.Е. Соболев. // Химия в школе. – 2020. – № 6. – С.63–67.

4. Пак, М.С. Внеурочная работа как форма организации обучения химии // Теория и методика обучения химии : учебник. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. С. 246–264.

5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций» // Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71670346/>.

6. Методические рекомендации по организации воспитательной работы в условиях введения ФГОС НОО и ООО для общеобразовательных организаций. – URL: [http://edu.shd.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3508](http://edu.shd.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=3508).

7. Методические рекомендации по разработке программ внеурочной деятельности. – URL: <https://infourok.ru/metodicheskie-rekomendacii-po-razrabotke-programm-vneurochnoy-deyatelnosti-1049575.html>.

8. Методика организации внеурочной деятельности в процессе преподавания химии. – URL: <https://znanio.ru/pub/2195>.

9. Козырева, Н.А. Педагогическое сопровождение одаренных детей // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 5. – С. 55–58.

10. Ахметов, М.А. Контекстные задачи по химии : методическое пособие. – Ульяновск, 2017.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ С РЕШЕНИЯМИ

Одним из главных трендов в современном образовании является формирование функциональной грамотности обучающихся.

В контексте компетентного подхода к обучению функциональная грамотность – это овладение ключевыми компетенциями: учебно-познавательной, ценностно-смысловой, общекультурной, информационной, коммуникативной, социально-трудовой, личностной и т.д. Чрезвычайно важным также является формирование многочисленных предметных и метапредметных компетенций.

Функциональная грамотность многокомпонентна. Она включает метапредметные (читательскую, коммуникативную, информационную, социальную, общекультурную) и предметные (математическую, естественно-научную, финансовую, правовую) составляющие.

Под естественно-научной грамотностью понимают способность человека ориентироваться в вопросах, связанных с естественными науками, готовность интересоваться их идеями, открытиями и технологиями.

Исследование PISA по естественно-научной грамотности требует от учащихся демонстрации компетенций в определенном контексте: личные, местные/национальные и глобальные проблемы, причем как современные, так и исторические, требующие понимания вопросов науки и технологии.

Международная ассоциация по оценке образовательных достижений (IEA) проводит сравнительное исследование качества математического и естественно-научного образования TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) учащихся 4 и 8 классов.

Рассматривая задания PISA, TIMSS и других международных исследований, невозможно выделить те, которые относятся только к какому-либо одному естественно-научному учебному предмету, что подтверждают типы представленных ситуаций – естествознание в жизни, технике, здоровье и окружающей среде.

Особенно важной становится деятельность учителей-предметников по формированию естественно-научной грамотности обучающихся в связи с обозначенной в Указе Президента России В.В. Путина «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (подписан 21 июля 2020 года) национальной целью «Возможности для самореализации и развития талантов», целевым показателем которой является вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования к 2030 году.

Эффективным способом формирования функциональной естественно-научной грамотности является включение в содержание предмета «Химия» так называемых контекстных задач.

Контекстные задачи демонстрируют взаимосвязь предметного содержания с различными сторонами жизнедеятельности человека. Они состоят из текста, вопросов и заданий к нему. Для решения необходимо хорошо знать содержание параграфа учебника и применить полученные знания в ситуации, описанной в задаче.

Взаимосвязь задачи с различными сторонами жизни помогает формировать смысл познавательной деятельности, а художественный стиль текста усиливает положительные эмоции от такой активности.

Такие задачи близки по смыслу и содержанию к заданиям международного исследования PISA. Их решение в основном происходит без использования готовых алгоритмов и позволяет достигать не только предметных, но также метапредметных и личностных результатов обучения. Одна из их функций – мотивация и поддержка учащегося в познавательной деятельности.

Ниже представлены примеры задач, составленных доктором педагогических наук, профессором ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» М.А. Ахметовым.

### **Мертвая вода (8 класс)**

Как известно, атом водорода состоит из трех изотопов: протия –  $^1\text{H}$ , дейтерия –  $^2\text{H}$  (D) и радиоактивного трития –  $^3\text{H}$  (T). Природное содержание дейтерия невелико – 0,0115 %, а содержание трития близко к нулю. Современные физико-химические методы позволяют выделить дейтерий и даже получить из него воду ( $\text{D}_2\text{O}$ ), которую часто называют тяжелой водой.

$\text{D}_2\text{O}$  кипит при температуре  $101,4^\circ\text{C}$ , а замерзает уже при температуре  $3,8^\circ\text{C}$ . Одно из первых сообщений о биологическом влиянии тяжелой воды появилось еще в 1934 году, то есть через год после открытия этого соединения. Было обнаружено, что в концентрированной  $\text{D}_2\text{O}$  более 90 % D остается стерильной, несмотря на попадание в нее микробов из пыли и воздуха. Как показали исследования, семена не прорастают в  $\text{D}_2\text{O}$ , а крысы, которых поят этой жидкостью, погибают от жажды.

*Вопросы и задания:*

- 1) Найдите молекулярные массы следующих молекул:  $\text{H}_2\text{O}$ , HDO,  $\text{D}_2\text{O}$ .
- 2) Составьте уравнения реакций  $\text{D}_2\text{O}$  с натрием. Чему будет равна молекулярная масса выделившегося водорода?
- 3) Во сколько раз атомов протия больше, чем атомов дейтерия?

4) Рассчитайте среднюю молярную массу воды, содержащую 90 % дейтерия.

*Ответы (уровень творческий):*

1)  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$   $M(\text{HDO}) = 19$   $M(\text{D}_2\text{O}) = 20$ .

2)  $2\text{D}_2\text{O} + 2\text{Na} = 2\text{NaOD} + \text{D}_2$   $M(\text{D}_2) = 4$ .

3) В 8695 раз.

4) 19,8.

### Сочинские огненные воды (9 класс)

Химический облик минеральной воды Мацесты (рис. 3) определяют натрий, хлор и сероводород. Именно из-за сероводорода эти воды прозвали огненными: организм отвечает покраснением кожи на действие газа. В результате сосуды расширяются, кровоснабжение улучшается, и все вместе дает хороший импульс для восстановления здоровья. Сероводород в минеральной воде Мацесты бывает в двух состояниях: в виде молекул и в виде гидросульфид-ионов.

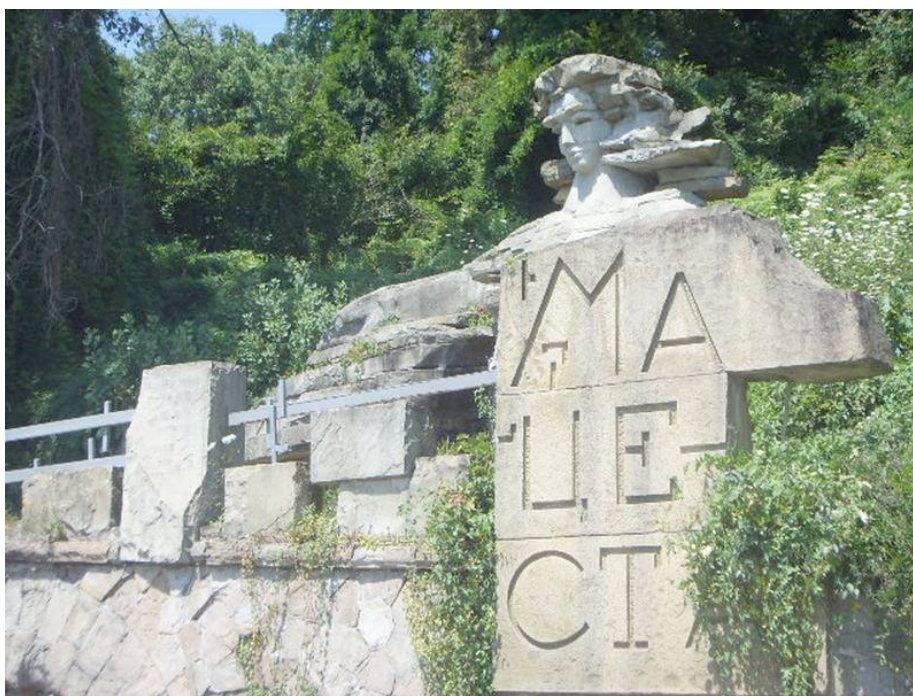


Рисунок 3. Оздоровительный курорт Мацеста

*Вопросы и задания:*

1) Когда написано, что «облик минеральной воды определяют натрий и хлор...», то имеются в виду химические элементы или простые вещества? Ответ обоснуйте.

2) Какой формы сероводорода (свободного или гидросульфида) в минеральной воде больше, если анализ показал, что она имеет слабокислую реакцию? Ответ обоснуйте.

3) Как вы думаете, в виде какой соли содержится гидросульфид ион в воде Мацесты? Составьте уравнения электролитической диссоциации этой соли.

*Ответы (уровень творческий):*

1) Химические элементы, так как вещества натрия и хлор реагируют с водой, а также между собой.

2) Больше сероводорода, так как его раствор имеет слабокислую реакцию, а гидросульфид имеет слабощелочную реакцию

3)  $\text{NaHS} = \text{Na}^+ + \text{HS}^-$ .

### Аспирин (10 класс)

Аспирин (рис. 4) можно назвать самым популярным лекарственным средством в мире. Слово *аспирин* появилось в Германии в 1899 году. Это сокращенное название ацетилсалициловой кислоты. Префикс *a-* обозначает ацетильную группу, которую присоединил к салициловой кислоте страсбургский химик К. Герхарт в 1853 году.

Корень *-спир-* указывает на спирейную кислоту. Ее получил в 1853 году немецкий ученый К. Левиг, а название идет от цветков спиреи, в которых эта кислота присутствует. Спирейная кислота Левига – это та же салициловая кислота, которая в виде эфиров присутствует в некоторых растениях: иве, спирее, гаултерии.

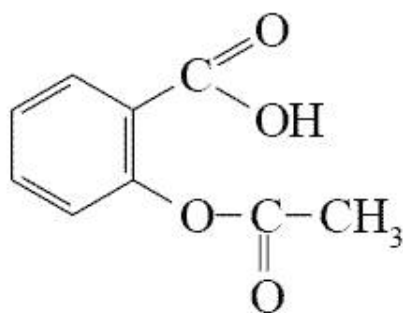


Рисунок 4. Структурная формула аспирина

В организме человека аспирин распадается на салициловую и уксусную кислоту.

*Задание:*

Составьте уравнение этой реакции гидролиза аспирина.



Ответ (уровень поисково-исполнительский):

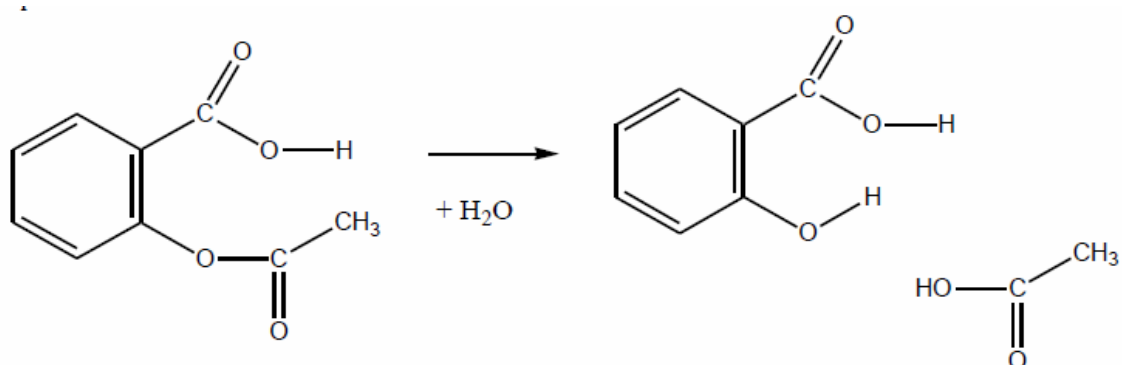


Рисунок 5. Ответ на задание «Аспирин»

### Коррозия металла (11 класс)

Коррозия металлов – разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с внешней (коррозионной) средой (рис. 6). В результате коррозии ежегодно теряется от 1 до 1,5 % всего металла, накопленного и эксплуатируемого человечеством.



Рисунок 6. Коррозия стальных изделий

Вопросы и задания:

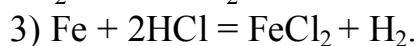
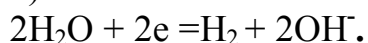
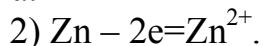
- 1) Имеются два железных гвоздя, помещенных в стакан с водой. К одному из них прикручена медная проволока, а к другому – цинковая. Какой из гвоздей быстрее заржавеет? Обоснуйте свой ответ
- 2) Составьте уравнения электрохимических процессов, протекающих на поверхностях цинка и железа при погружении железного гвоздя с цинко-

вой проволокой в воду; при погружении железного гвоздя с медной проволокой в воду.

3) Имеются два одинаковых железных гвоздя. Один не ржавый, его масса составляет 4,2 г. Другой такой же, но заржавевший (ржавчиной считать гидроксид железа (III)), массой 4,71 г. При обработке соляной кислотой какого гвоздя выделится больше водорода и на сколько?

*Ответы (уровень творческий):*

1) Заржавеет быстрее гвоздь, к которому прикручена цинковая проволока.



$$n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 4,2 \text{ г} / 56 \text{ г/моль} = 0,075 \text{ моль}$$

Пусть  $x$  моль железа превратилось в гидроксид железа (III).

$$\text{Тогда } 4,256x + 107x = 4,71, \text{ откуда } x = 0,01.$$

Следовательно, заржавевший гвоздь даст 0,065 моль водорода.