



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069
тел/факс (382 2) 512-530
E-mail: k48@edu.tomsk.gov.ru
ИНН/КПП 7021022030/701701001, ОГРН 1037000082778

28.06.2022 № 57-3192

на № _____ от _____

О направлении методических рекомендаций
«Функциональная грамотность в контексте
обновленных ФГОС ООО по химии»

Руководителям муниципальных
органов, осуществляющих
управление в сфере образования

Руководителям подведомственных
общеобразовательных организаций

Уважаемые руководители!

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе методические рекомендации «Функциональная грамотность в контексте обновленных ФГОС ООО по химии» (приложение к настоящему письму).

Приложение на 22 л. в 1 экз.

Начальник департамента

И.Б.Грабцевич

Евгений Валерьевич Степанов
(3822) 51 49 61
evs@edu.tomsk.gov.ru
Ольга Леонидовна Червонец
8 (3822) 90 20 65
col@toipkro.ru

Методические рекомендации «Функциональная грамотность в контексте обновленных ФГОС ООО по химии»

Составитель:

*Червонец О.Л., старший преподаватель центра непрерывного повышения
профессионального мастерства педагогических работников ТОИПКРО*

Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя

Для обеспечения качественного обновления и совершенствования преподавания учебного предмета «Химия» в условиях перехода на обновленные ФГОС ООО общеобразовательным организациям Томской области рекомендуется строить учебный процесс в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Указ президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Паспорт национального проекта «Образование», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол № 16 от 24.12.2018).
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 года № 115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
6. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 1/22 от 18.03.2022) - <http://fgosreestr.ru>
7. Примерная программа воспитания, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 2/20 от 02.06.2020).
8. Примерная рабочая программа основного общего образования **«Химия. Базовый уровень»** для 8-9 классов образовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 27.09.2021 г. № 3/21).
9. Примерная рабочая программа основного общего образования **«Химия. Углубленный уровень»** для 8-9 классов образовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29.04.2022 г. № 2/22).
10. Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по химии, одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол №1/21 от 12.04.2021).
11. Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные

программы (утверждена решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 03.12.2019 №ПК-4вн).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2022 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».

13. Приказ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"».

Направления совершенствования обновленного ФГОС ООО по химии

В обновленных ФГОС ООО максимально конкретизированы требования к школьной программе по химии, четко указано, что именно обучающийся должен изучить в рамках предмета химии, знать и уметь по итогам изучения курса в каждом классе к окончанию учебного года. Сохраняется акцент на совершенствование метапредметных результатов обучения, что предполагает формирование у обучающихся навыков, необходимых для самостоятельного поиска информации и использование ее не только в рамках учебного курса «Химия».

Вклад учебного предмета «Химия» в достижение целей основного общего образования обусловлен во многом значением химической науки в познании законов природы, в развитии производительных сил общества и создании новой базы материальной культуры.

Химическое образование в основной школе является базовым по отношению к системе общего химического образования. Поэтому на соответствующем ему 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».

Курс химии основной школы ориентирован на освоение обучающимися основ неорганической химии и некоторых понятий и сведений об отдельных объектах органической химии.

Структура содержания предмета сформирована на основе системного подхода к его изучению. Содержание складывается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции. Обе эти системы структурно организованы по принципу последовательного развития знаний на основе теоретических представлений разного уровня: атомно-молекулярного учения как основы всего естествознания, уровня Периодического закона Д. И. Менделеева как основного закона химии, учения о строении атома и химической связи, представлений об электролитической диссоциации веществ в растворах. Теоретические знания рассматриваются на основе эмпирически полученных и осмысленных фактов, развиваются последовательно от одного уровня к другому, выполняя функции объяснения и прогнозирования свойств, строения и возможностей практического применения и получения изучаемых веществ.

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

В обязательной части учебного плана на изучение учебного предмета «Химия» на базовом уровне отведено 136 учебных часов — по 2 ч в неделю в 8 и 9 классах соответственно.

Учебный предмет	Классы	Количество часов в неделю		
		VIII	IX	Всего
Химия (базовый уровень)		2	2	136
Химия (углубленный уровень)		3 или 4	3 или 4	204 или 272

В соответствии с обновленными ФГОС ООО в целях обеспечения вариативности реализации программ, начиная с 8 класса учебный предмет «Химия» может изучаться как на базовом, так и на углубленном уровнях. В 8 и 9 классах по выбору образовательной организации на углублённое изучение учебного предмета «Химия» может быть отведено по 102 ч (3 ч в неделю) или 136 ч (4 ч в неделю), т. е. 2 ч в неделю за счёт обязательной части ООП ООО и 1-2 ч за счёт части ООП ООО, формируемой участниками образовательных отношений. Всего 204 (272) ч за два года обучения.

Содержание, согласно примерной рабочей программе основного общего образования предмета «Химия», структурно представлено 3 и 4 разделами (тематическими линиями) в 8-9 классах соответственно, обеспечивающими непрерывность изучения предмета на уровне основного общего образования:

Сравнение тем по учебному предмету «Химия» на базовом и углубленном уровнях в 8 классе

Базовый уровень (2 ч в неделю, всего 68 ч, из них 3 ч – резервное время)	Углубленный уровень (3/4 ч в неделю, всего 102/136 ч; 5/3 ч – резервное время)
Раздел 1. Первоначальные химические понятия (20 ч)	Раздел 1. Первоначальные химические понятия (25/38 ч)
Тема 1. Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека (5 ч)	Тема 1. Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека (6/10 ч)
Тема 2. Вещества и химические реакции (15 ч)	Тема 2. Вещества и химические реакции (19/28 ч)
Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ (30 ч)	Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ (46/61 ч)
Тема 3. Воздух. Кислород. Понятие об оксидах. (5 ч)	Тема 3. Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды. (14/19 ч)
Тема 4. Водород. Понятие о кислотах и солях (5 ч)	Тема 4. Водород. Понятие о кислотах и солях (6/8 ч)
Тема 5. Количественные отношения в химии (4 ч)	Тема 5. Вода. Растворы. Понятие об основаниях (12/18 ч)
Тема 6. Вода. Растворы. Понятие об основаниях (5 ч)	Тема 6. Основные классы неорганических соединений (14/16 ч)
Тема 7. Основные классы неорганических соединений (11 ч)	
Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (15 ч)	Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (26/34 ч)
Тема 8. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома (7 ч)	Тема 7. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома (14/18 ч)

Тема 9. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (8 ч)	Тема 8. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (12/16 ч)
--	--

Сравнение тем по учебному предмету «Химия» на базовом и углубленном уровнях в 9 классе

Базовый уровень (2 ч в неделю, всего 68 ч, из них 4 ч – резервное время)	Углубленный уровень (3/4 ч в неделю, всего 102/136 ч; 5/10 ч – резервное время)
Раздел 1. Вещество и химические реакции (17 ч)	Раздел 1. Вещество и химическая реакция (34/36 ч)
Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса (5 ч)	Тема 1. Повторение и углубление знаний о веществе (8/8 ч)
Тема 1. Основные закономерности химических реакций (4 ч)	Тема 2. Основные закономерности протекания химических реакций (14/14 ч)
Тема 2. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах (8 ч)	Тема 3. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах (12/14 ч)
Раздел 2. Неметаллы и их соединения (24 ч)	Раздел 2. Неметаллы и их соединения (33/43 ч)
Тема 3. Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены (4 ч)	Тема 4. Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены (6/8 ч)
Тема 4. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения (5 ч)	Тема 5. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения (6/10 ч)
Тема 5. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения (7 ч)	Тема 6. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения (10/12 ч)
Тема 6. Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний и их соединения (8 ч)	Тема 7. Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, и их соединения. Бор (11/13 ч)
Раздел 3. Металлы и их соединения (20 ч)	Раздел 3. Металлы и их соединения (20/32 ч)
Тема 7. Общие свойства металлов (4 ч)	Тема 8. Общие свойства металлов (5/10 ч)
Тема 8. Важнейшие металлы и их соединения (16 ч)	Тема 9. Важнейшие металлы и их соединения (15/22 ч)
Раздел 4. Химия и окружающая среда (3 ч)	Раздел 4. Химия и окружающая среда (5/5 ч)
Тема 9. Вещества и материалы в жизни человека (3 ч)	Тема 10. Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности (5/5 ч)
	Раздел 5. Обобщение знаний (5/10 ч)
	Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов (5/10 ч)

В примерных рабочих программах по химии для базового и углубленного уровня предлагается расширенный перечень лабораторных и практических работ, из которого учитель делает выбор по своему усмотрению и с учётом списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках ОГЭ по химии.

Демонстрации:

- Опыты, демонстрирующие условия возникновения и прекращения горения.
- Химические приборы и процедура измерений с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории.

Лабораторные и практические работы:

- Получение нерастворимых оснований с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории.

- Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами.

- Разложение гидроксида меди(II) при нагревании.

- Получение аммиака, изучение его свойств.

В рабочей программе в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующих дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

В качестве дополнительного ресурса можно использовать интерактивные виртуальные лабораторные и практические работы по химии, разработанные ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования». Виртуальные лабораторные и практические работы доступны по ссылке: <https://content.edsoo.ru/lab/>

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 8 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление.

Физика	материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, газ, физические величины, единицы измерения, космос, планеты, звёзды, Солнце.
Биология	фотосинтез, дыхание, биосфера.
География	атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных естественных науках.

Общие естественно-научные понятия: явление (процесс), научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, технология, материалы.

Физика	вещество, тело, физические величины, единицы измерения, масса, объём, количество теплоты, атомы и молекулы, агрегатные состояния вещества, строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел, кристаллическая решётка, электрон, ядро атома, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, кванты, радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучение, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, солнечный спектр, разложение белого света в спектр.
Биология	экосистема, биосфера, фотосинтез, процессы обмена веществ, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.
География	атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы, планета Земля.
Технология	строительные технологии, сельскохозяйственные технологии, технологии электронной промышленности, нанотехнологии.

Особенности преподавания химии в соответствии с ФГОС ООО

Вклад учебного предмета «Химия» в достижение целей основного общего образования обусловлен во многом значением химической науки в познании законов природы, в развитии производительных сил общества и создании новой базы материальной культуры.

Современному человеку химические знания необходимы для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в многообразной жизни общества, для осознания важности разумного отношения к своему здоровью и здоровью других, к окружающей природной среде, для грамотного поведения при использовании различных материалов и химических веществ в повседневной жизни. Цели изучения предмета в основной школе:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- направленность обучения на систематическое приобщение учащихся к самостоятельной познавательной деятельности, научным методам познания, формирующим мотивацию и развитие способностей к химии;
- обеспечение условий, способствующих приобретению обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности;
- формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира на основании знаний и опыта, полученных при изучении химии;
- формирование у обучающихся гуманистических отношений, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;
- развитие мотивации к обучению, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

Задача предмета состоит в формировании системы химических знаний:

- важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, знаний о научных методах изучения веществ и химических реакций, а также в формировании и развитии умений и способов деятельности, связанных с планированием, наблюдением и проведением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Изучение химии в основной школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности школы в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших основную образовательную программу учебного предмета «Химия» основного общего образования, включают:

- усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);
- овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности учащихся в курсе химии;
- способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Овладение универсальными познавательными учебными действиями включает:

Базовые логические действия:

- умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; делать выводы и заключения;

- умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции;

Базовые исследовательские действия (методы научного познания веществ и явлений):

- умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

- умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку;

- умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

Приёмы работы с информацией:

- умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

- умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);

- умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Овладение системой универсальных учебных коммуникативных действий обеспечивает сформированность социальных навыков общения, совместной деятельности, в том числе:

Умения общения (письменной и устной коммуникации):

- представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);

- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

Умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация):

- участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;

решать возникающие проблемы на основе учёта общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия;

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе:

Умения решать учебные и исследовательские задачи:

- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;

- на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

Указанные положения ФГОС ООО развернуты и структурированы в программе в виде планируемых результатов, относящихся к ключевым компонентам познавательной деятельности школьников при изучении химии.

Начиная с 8 класса учебный предмет «Химия» может изучаться как на базовом, так и на углубленном уровнях. В настоящее время опубликована Примерная рабочая программа основного общего образования по химии (углубленный уровень для 8-9 классов образовательных организаций), программа доступна по ссылке: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Himiya_uglublennij_uroven.htm

В соответствии с ФГОС ООО (в части «Требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования») изучение учебного предмета «Химия» предметной области «Естественно-научные предметы» должно обеспечить достижение учащимися следующих результатов:

Анализ различия предметных результатов по учебному предмету «Химия» на базовом и углубленном уровнях в 8-9 классах

Базовый уровень	Углубленный уровень
1) раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор,	1) раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная

<p>массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе.</p>	<p>ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса.</p>
<p>2) раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева: демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе; законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярного учения, закона Авогадро; описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов;</p> <p>3) различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды; соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям).</p>	<p>2) раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д.И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий; представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;</p> <p>3) демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие периоды»;</p> <p>4) соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям);</p> <p>5) объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов.</p>
<p>4) характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций.</p>	<p>6) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых и сложных веществ: кислорода, водорода, воды, общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;</p> <p>7) описывать роль кислорода, водорода и воды в природных процессах, в живых организмах, их применение в различных отраслях промышленности, возможное</p>

<p>5) следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества;</p> <p>6) планировать и проводить химические эксперименты по распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и др.).</p>	<p>использование в современных технологиях.</p> <p>8) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;</p> <p>9) демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды.</p>
<p>7) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества.</p>	<p>10) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК).</p>
<p>8) раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия</p>	<p>11) раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических</p>

<p>«главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды; соотносить обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям); объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов.</p>	<p>элементов: различать понятия «А-группа» и «Б-группа», «малые периоды» и «большие периоды»; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов.</p>
<p>9) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов).</p>	<p>12) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора).</p>
<p>10) составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов.</p>	<p>13) составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в водных растворах солей.</p>
<p>11) характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций.</p>	<p>14) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), кремния (Ги), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA-IIA-групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III)); пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора,</p>

	азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; галогениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия).
<p>12) применять основные операции мыслительной деятельности - анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей - для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания - наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный);</p> <p>13) следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа).</p>	<p>15) применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций; владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный); применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определённых веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека;</p> <p>16) использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования.</p> <p>17) участвовать во внеурочной проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности, приобрести опыт проведения учебных исследований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования детей.</p>

Основная идея разделения на базовый и углубленный уровни изучения предмета: на базовом уровне формируются общие представления о понятиях, общий кругозор, на углубленном уровне мы добиваемся свободного владения этими понятиями.

Требования ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования распределены по годам обучения (классам). Федеральным институтом педагогических измерений на основе ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы основного общего образования составлен «Кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания, предназначенном для разработки измерительных материалов и анализа результатов федеральных и региональных процедур оценки качества образования», который состоит из двух разделов:

- «Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по химии»;
- «Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по химии».

Каждый из разделов включает в себя перечни распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по химии.

Наличие Универсального кодификатора распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы говорит о том, что будет производиться оценка достижений планируемых результатов на уровне всей страны, т.е. на основе требований к планируемым результатам (личностным, метапредметным, предметным) будут проводиться всероссийские тематические и итоговые проверочные работы (ВПр, ОГЭ, ЕГЭ).

Следовательно, нельзя менять содержание предмета и темы между годами обучения.

Рекомендации по составлению рабочих программ по химии

Рабочие программы по учебному предмету «Химия» должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования и разрабатываться на основе требований ФГОС ООО к результатам освоения программы основного общего образования.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочие программы по учебным предметам разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно. Программы разрабатываются в соответствии с требованиями ФГОС и с учетом примерных программ (Статья 12 Закона Российской Федерации «Об образовании» п.5, п.7).

Примерная рабочая программа по химии составлена 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.

Рабочая программа – документ образовательной организации, определяющий объём, порядок, содержание изучения и преподавания учебного предмета, курса, а также требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы в соответствии с ФГОС соответствующего уровня образования.

Примерные рабочие программы соответствуют требованиям ФГОС ООО и обеспечивают:

- Равный доступ к качественному образованию;
- Единые требования к условиям организации образовательного процесса;
- Единые подходы к оценке образовательных результатов.

Структура примерной рабочей программы.

1. **Пояснительная записка**, включающая цели изучения учебного предмета, общую характеристику предмета, место предмета в учебном плане.

2. **Планируемые результаты** освоения рабочей программы:

- Личностные и метапредметные результаты (раскрываются на основе обновленного ФГОС ООО с учетом специфики учебного предмета)
- Предметные результаты, которые систематизированы по годам обучения.
- Планируемые предметные результаты формулируются в деятельностной форме, больше не приводятся в блоках «выпускник научится» и «выпускник получит возможность научиться».

3. Содержание учебных предметов по годам обучения.

4. Тематическое планирование.

- примерные темы;
- количество академических часов, отводимое на их изучение;
- информация о возможности использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании) (п. 32.1 ФГОС ООО).

- основное программное содержание;
- основные виды деятельности обучающихся.

Количество часов для изучения предмета, отдельных тем, количество контрольных и проверочных работ определяется в рабочей программе предмета может отличаться от указанного в примерной рабочей программе, в рамках одного года можно переставлять темы, можно внутри темы сортировать содержание.

Для быстрого создания рабочих программ по учебным предметам на сайте «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/constructor/>) разработан и апробирован удобный бесплатный онлайн-сервис «Конструктор рабочих программ». Сервис интуитивно понятный и простой в использовании. Для использования конструктора необходимо зарегистрировать учетную запись в системе. На сайте расположена [Видеоинструкция по работе с Конструктором рабочих программ](#). Процесс разработки рабочей программы на сайте <https://edsoo.ru/constructor/> включает в себя следующие этапы:

1. Выбор учебного предмета
2. Заполнение титульного листа
3. Заполнение полей раздела «Тематическое планирование»
4. Заполнение полей раздела «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса»
5. Заполнение полей раздела «Материально-техническое обеспечение образовательного процесса»
6. Сохранение, редактирование, печать документа

Для корректной работы в конструкторе необходимо зарегистрироваться на сайте. Регистрация на сайте представляет собой заполнение информации об учителе и образовательной организации, в которой он работает: e-mail, пароль, ФИО, регион, район, организация, согласие на обработку персональных данных.

В личном кабинете будут сохраняться и отображаться черновики и готовые рабочие программы, которые учитель составит на основе конструктора рабочих программ. Каждой рабочей программе присваивается уникальный номер (ID), который свидетельствует о том, что программа сделана в соответствии с требованиями предъявляемым ФГОС и примерными рабочими программами.

Начинать работу в конструкторе следует с выбора предмета и класса. Например, «Рабочая программа учебного предмета «Химия» для 9 класса основного общего образования на 2022-2023 учебный год».

На этапе заполнения титульного листа необходимо указать название образовательной организации, выбрать варианты блока «Согласование» (по согласованию

с администрацией школы), указать учебный год, должность учителя (ФИО заполняется автоматически), населенный пункт и год создания рабочей программы.

Тематическое планирование представлено в виде таблицы, где сразу загружены разделы и темы под конкретный класс, в соответствии с часами, которые рекомендуют авторы примерной рабочей программы, с указанием резервного времени и общего количества часов.

Контрольные работы составляют 10% от общих часов программы по рекомендации Рособнадзора. В случае превышения – значения выделяются красным цветом. Если тема не подразумевает контрольной работы, необходимо оставить поле пустым или написать 0.

Дату изучения необходимо выбрать из выпадающего календаря с возможностью выбора периода. В случае совпадения конструктор выдает подсказку для исключения технических ошибок.

Раздел «Виды деятельности» учитель заполняет из выпадающего списка. Раздел «Электронные образовательные ресурсы» заполняется самостоятельно.

Раздел «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса» включает в себя обязательные учебные материалы для ученика – это все учебники, которые на данный момент включены в федеральный перечень.

«Методические материалы для учителя» и «Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет» – это поля для свободного ввода, которые учитель заполняет самостоятельно.

Раздел «Материально-техническое обеспечение образовательного процесса» предполагает свободное заполнение учителем двух разделов: «Учебное оборудование» и «Оборудование для проведения лабораторных, практических работ, демонстраций».

После создания рабочей программы (заполнения всех ячеек), педагог может создать pdf и doc файл или сохранить на сервере. После чего появляется окно «Завершение рабочей программы».

Справа отображаются ссылки: «Черновики РП» и «Завершенные РП», по которым можно продолжить редактирование.

Когда рабочая программа полностью готова, учителю необходимо выбрать раздел «Завершенные программы», после чего рабочую программу можно скачать в pdf формате, распечатать или создать новую рабочую программу на основе данной.

Конструктор полностью соответствует требованиям обновленных ФГОС ООО.

Навыки XXI века

Новые технологии, глобализация, демографические проблемы изменили общество. Результатов образования, которых было достаточно предыдущим поколениям, например, знаний о некоторых фактах, мало, чтобы стать успешным в наше время. Теперь же современным школьникам предстоит принять несколько вызовов современного мира.

Во-первых, это вызов неопределенности – мир вокруг нас стремительно меняется и трудно предугадать, что может произойти в ближайшее время. Во-вторых, это вызов сложности – больше не нужны примитивные, адаптивные решения, основанные на стереотипах. Третий вызов – это вызов разнообразия, требующий вариативности во взглядах, поступках и результатах нашей деятельности, в продуктах, которые мы создаем.

Система образования изменила понимание своих целей и включает в образовательные программы всё более широкий перечень навыков – критическое мышление и решение проблем, креативность и инновационность, способность к коммуникации и коллаборации, а также большой набор «жизненных» или «карьерных» умений. Эти «инновационные умения», или современные ключевые компетенции и называют «навыки XXI века». Навыки XXI в. представлены в виде фундаментальных знаний, компетенций и черт характера, необходимых современному выпускнику.

Анализируя содержание и качество образовательных достижений школьников, ведущие эксперты отмечают необходимость формирования таких образовательных результатов, которые позволят современному выпускнику школы стать успешными в жизни, в профессиональной деятельности. Сегодня важна способность школьника

ориентироваться в потоке информации, находить правильные решения для возникающих проблем и ситуаций, а объем знаний не имеет особого значения. У современных школьников и студентов востребованы SoftSkills, определяющие способность человека работать в команде, характеризующие гибкость его мышления, мобильность и оперативность в принятии решения.

Качество образовательных результатов современного школьника оценивается через его функциональную грамотность. В целях обеспечения реализации программы основного общего образования для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность (п.35.2 ФГОС ООО 2021) формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий; формирования у обучающихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектной, учебно-исследовательской, спортивно-оздоровительной и творческой деятельности; формирования у обучающихся экологической грамотности, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни.

Функциональная грамотность в предмете химии

Система образования в настоящее время меняется. Важнейшая компетентность личности школьника – умение учиться, поэтому современная школа должна работать на формирование личности творческой, способной самостоятельно решать различные задачи, критически мыслить, уметь пользоваться любой информацией, пополнять знания, отстаивать свои убеждения, саморазвиваться, применять знания на практике, то есть образование нацелено на развитие функциональной грамотности, когда теоретические знания должны использоваться в повседневной жизни. Сегодня общество делает запрос на таких специалистов, то есть существует запрос на функционально грамотных специалистов. Функциональная грамотность включает в себя несколько составляющих:

- Читательская грамотность;
- Математическая грамотность;
- Естественнонаучная грамотность;
- Финансовая грамотность;
- Глобальные компетенции;
- Креативное мышление.

Средствами учебного предмета «Химия» успешно формируются следующие составляющие функциональной грамотности.

Читательская грамотность – это способность человека понимать и использовать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей. Ученик должен научиться находить, извлекать нужную информацию, интерпретировать и интегрировать ее, осмысливать и оценивать содержание текста, использовать полученную информацию.

Математическая грамотность является вторым по значимости компонентом функциональной грамотности. Она предполагает способность использовать математику, чтобы помочь решить реальные проблемы, включает также способность понимать «язык» математики.

Глобальные компетенции – это способность критически рассматривать с различных точек зрения проблемы глобального характера и межкультурного взаимодействия; осознавать, как культурные, религиозные, политические и иные различия могут оказывать влияние на восприятие, суждения и взгляды людей; вступать в открытое, уважительное и эффективное взаимодействие с другими людьми на основе разделяемого всеми уважения к человеческому достоинству.

Креативное мышление – умение человека использовать свое воображение для выработки и совершенствования идей, формирования нового знания, решения задач, с которыми он не сталкивался раньше.

Основной в процессе изучения биологии является естественно-научная грамотность.

Согласно обновленному ФГОС ООО одна из главных задач химического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. Не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественно-научных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями.

При организации образовательного процесса по учебному предмету «Химия» необходимо ориентироваться на планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования, которые представляют собой совокупность универсальных учебных действий. Формирование УУД является основой развития функциональной грамотности.

В таблице представлен сравнительный анализ УУД, формируемых средствами учебного предмета «Химия» и составляющих функциональной грамотности.

Сравнительный анализ УУД, формируемых средствами учебного предмета «Химия» и составляющих функциональной грамотности

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования	Составляющие функциональной грамотности
Личностные результаты:	
- представления о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;	Естественнонаучная грамотность
- применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;	Глобальные компетенции
Метапредметные результаты:	
- раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций; строить логические рассуждения; делать выводы и заключения;	Естественнонаучная грамотность
- анализировать, систематизировать и интерпретировать химическую информацию различных видов и форм представления; - самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;	Читательская грамотность

- использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;	Глобальные компетенции
Предметные результаты:	
- раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, валентность, классификация реакций	Естественнонаучная грамотность
- владеть навыками работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности	Читательская грамотность
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе; проводить расчёты по уравнению химической реакции	Математическая грамотность
- планировать и проводить учебное исследование или проектную работу в области химии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты	Естественнонаучная и Читательская грамотность; Глобальные компетенции; Креативное мышление

Инструментарием развития функциональной грамотности обучающихся, а также проверки ее сформированности являются задания творческого характера и интегративные задания. Особенностью интегративных заданий является синтез знаний и умений из разных наук, объединенных вокруг и ради решения одного вопроса, одной проблемы, ради познания одного объекта или предмета.

В этих условиях, роль химии, имеющей множество «пограничных» с другими дисциплинами областей исследования возрастает и обеспечивает разработку эффективных путей и средств решения, жизненно важных для людей задач и проблем (защита окружающей среды, здравоохранение, агроэкология и другие). Ядром данного процесса выступает функциональная грамотность, так как под ней понимают «способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний».

Интегративные задания способствуют формированию познавательных мотивов. Вникая в сущность задач, учащиеся еще раз убедятся, насколько тесна связь между знаниями по химии и повседневной жизнью человека, физиологической потребностью организма в тех или иных веществах. Помимо образовательных моментов учащиеся поймут, что знания свойств веществ важно для сохранения здоровья и что трудно переоценить роль химических реакций в повседневной жизни человека. Интегративные задания способствуют развитию умений самостоятельно решать возникающие проблемы и научно объяснять происходящие явления.

Формирование функциональной грамотности – сложный, многосторонний, длительный процесс. Для достижения результатов необходимо грамотно сочетать в своей работе современные образовательные педагогические технологии.

Технологии формирования функциональной грамотности по химии

Существует большое количество педагогических технологий, позволяющих формировать функциональную грамотность на уроках химии. Рассмотрим некоторые из них.

Технология проблемного обучения. Среди различных форм активизации учебного процесса и формировании компетентностных подходов, центральное место принадлежит проблемному обучению, цель которого «научить ученика мыслить».

Создание проблемной ситуации, осознание её учащимися возможно при изучении почти любой учебной темы, так как в большинстве случаев можно поставить перед учеником проблемный вопрос для самостоятельного его решения. Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении, закреплении, контроле.

Так при изучении темы «Кислород» в 8 классе ребятам можно задать вопрос: *«Почему рыбы не погибают под толстым слоем льда?»*

При изучении темы «Гидролиз солей»: *Кислоты кислые, так как при диссоциации дают катионы водорода, для щелочей из-за присутствия гидроксид-ионов характерна щелочная среда. Какой характер среды могут иметь соли?*

Проблемная ситуация возникает при показе двойственности свойств соединений (амфотерность) или возможности проявления одним и тем же веществом окислительных и восстановительных свойств. Это происходит в теме «Амфотерные гидроксиды».

Урок в 8 классе «Закон сохранения массы веществ». Проблемная задача ставится в форме демонстрационного опыта: в замкнутой системе взвешиваются вещества, вступающие в реакцию, растворы сульфата меди (II) (CuSO_4) и гидроксида калия (m_1) (KOH) и образующиеся в результате реакции вещества, гидроксид меди (II) ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) и раствор сульфата калия (m_2) (K_2SO_4); по одному из признаков протекания реакций, учащиеся убеждаются в том, что химическая реакция прошла - выпал осадок голубого цвета. Результаты взвешивания веществ до и после реакции подтверждают закон сохранения массы веществ. Учащиеся стоят перед решением проблемной задачи: почему $m_1 = m_2$? Благодаря актуализации ранее полученных знаний о строении веществ, учащиеся сравнительно легко приходят к следующему выводу: $m_1 = m_2$, так как атомы и их количество в результате химических превращений не изменяются, а только соединяются по-другому с образованием новых веществ.

Правильная, целесообразная, а порой, нестандартная организация этапа «открытия» знаний приводит к развитию и формированию способностей учащихся, их познавательной деятельности

Исследовательская технология. В каждом учащемся живет тяга к новым открытиям и исследованиям. Химия - это предмет, который даёт огромные возможности для разнообразных исследований.

Под исследовательской работой мы понимаем экспериментальную и (или) теоретическую индивидуальную деятельность учащихся, связанную с изучением явлений и свойств реальных объектов природы и техники, направленную на выявление и развитие творческих способностей детей.

Основой урочной деятельности является самостоятельная деятельность ученика по решению проблемных задач урока, поставленных учителем. Одними из видов нетрадиционных уроков, позволяющих использовать исследовательский метод обучения являются: урок - исследование, урок - лаборатория, урок - творческий отчет, урок - проект, урок - презентация, урок - экспертиза, урок - путешествие, урок - рассказ, урок - экскурс в эпоху деятельности ученого и другие.

Помимо нетрадиционных уроков, формированию исследовательских умений учащихся способствует учебный эксперимент, что с латинского означает «проба». Его особенностью является возможность отработать с учащимися такие элементы исследовательской деятельности, как планирование, проведение, обработка и анализ результатов.

Развить навыки исследовательской работы у учащихся позволяют химические практикумы. В практикуме учащиеся выполняют целую серию практических работ в конце большого раздела курса химии, включающего несколько тем. В практикум включаются и экспериментальные задачи, через которые есть возможность так же использовать исследовательскую технологию. Химический практикум носит повторительно-

обобщающий характер, а задания в нём требуют большей самостоятельности и включают ученические исследования. В 8-х классах практикум по теме «Классы неорганических веществ», в 9-х классах – практикум по теме «Металлы», «Неметаллы».

Компьютерные технологии. Организация работы на уроке с применением компьютерных технологий в современной школе помогает решить проблемы, связанные с мотивацией учения, подготовкой учащихся к сдаче итоговой аттестации в форме ЕГЭ, подготовкой к олимпиадам и конкурсам. Кроме того, компьютерные технологии дают возможность:

- найти дополнительные источники информации для учителя и учащихся;
- шире использовать аудиовизуальные средства для улучшения наглядности материала, понимания его учениками;
- сопровождать учебный материал динамическими рисунками;
- моделировать процессы, которые в обычных условиях невозможно воспроизвести;
- воспроизводить химические эксперименты с опасными, токсичными, взрывчатыми реактивами;
- проводить быстрое и эффективное тестирование учащихся;
- осуществлять индивидуальные траектории обучения учащихся, обеспечивающие возможность их роста и развития;
- организовать самостоятельную работу учащихся с информацией, осуществлять самоподготовку к ЕГЭ, урокам контроля, подготовку к собственным исследованиям.

Современный урок – это такой урок, когда ученик может сказать, что сам под руководством преподавателя добывает и усваивает новые знания, исследует факты и делает выводы. Это процесс сотрудничества, сотворчества учителя и ученика. Поэтому, используя на уроке ЦОРы, следует учитывать, что современный ЦОР должен отвечать двум необходимым условиям: насыщенность интерактивными компонентами, яркость, наглядность, возможность показать то, чего нельзя увидеть непосредственно; обеспечение организации самостоятельной деятельности учащихся как субъектов познания, реализация диалоговых моделей взаимодействия с пользователем.

На уроке введения в тему целесообразно применить компьютерную презентацию, которая дает возможность представить большой объем информации в короткое время. Это помогает структурировать материал, показать его в обобщенном виде. Встроенные в презентацию анимации, озвученные фрагменты видеопытов делают материал более доступным для восприятия.

Изучая новый материал, удобнее сочетать компьютерную презентацию с применением электронных дисков, выбрав заранее необходимые фрагменты. Например, можно использовать диски «Открытая химия» (разработчик – ООО «Физикон»), а также приложение «1С:Образование» (разработчик – ООО «1С»), на которых имеются электронные учебники по всему курсу химии. Упомянутые диски наиболее соответствуют программным требованиям к преподаванию химии в школе. «Оживить» процессы и явления помогут флеш-анимации, которые можно найти по адресу <http://school-collection.edu.ru>. Их работу поддерживает программа *Adobe flash player*. Используя анимации, легко показать, например, механизм электролитической диссоциации или образование водородных связей между молекулами спиртов.

На уроках обобщения знаний учитель сталкивается с проблемой большого объема информации, которую следует обобщить, систематизировать. Здесь на помощь приходят готовые модули ОМС (программный продукт министерства образования РНМС можно найти по адресу <http://www.shkola.edu.ru>).

Эти модули можно использовать и для фронтальной работы с классом, и для индивидуальной проверки умений учащихся. Экспресс-тестирование с использованием программных продуктов «1С: Репетитор. Химия» позволяет быстро проверить знания, уточнить неясные вопросы и устранить пробелы в знаниях.

Уроки контроля знаний уже немислимы без тестирования, которое стало неотъемлемой формой подготовки к ЕГЭ. Регулярное проведение тестирования снижает негативное отношение к контролю, тем более, что результат можно узнать сразу, а пробелы восполнить, вернувшись к нему на следующем уроке. Если в школе есть возможность индивидуальной работы с компьютером, то ученик самостоятельно изучает материал, проходит тестирование и работает над ликвидацией пробелов, используя электронный учебник, электронный репетитор или другой ресурс, подобранный учителем. Контрольное тестирование можно подготовить в виде презентации с гиперссылками. В случае, если ученик дал неправильный ответ, по гиперссылке программа открывает слайд, содержащий информацию для правильного ответа.

Эксперимент. Химия – наука экспериментальная. Умение проводить, наблюдать и объяснять химический эксперимент – один из самых важных компонентов химической грамотности. Работа в химической лаборатории с веществами и оборудованием, несомненно, имеет первостепенное значение для развития навыков постановки эксперимента. Но информационные технологии при обучении химии незаменимы в том случае, если идет изучение токсичных или взрывоопасных веществ. В этом случае возможность проведения эксперимента в виртуальном мире является единственной.

Виртуальные лабораторные работы в виде модулей ОМС (диск 56 в комплекте) представлены в нескольких вариантах. Это моделирование молекул различных веществ, которые можно посмотреть в виде масштабных, шаростержневых, электронных, линейных моделей с указанием расстояний между атомами, углов между связями. Ученик может вращать их в пространстве, управляя мышью. Также представлены лабораторные работы по распознаванию и синтезу веществ. Ученики могут работать индивидуально, работа сопровождается письменной и устной инструкцией. Можно посмотреть анимацию многократно.

Оформление отчета предусматривает «фотографирование» промежуточных результатов, запись уравнений реакций. Компьютер помогает учителю проследить за всеми тонкостями практической работы, четким соблюдением техники безопасности, правильной последовательностью выполнения опытов, ведь на уроке учеников много, а учитель – один, и в обычном режиме работы он может не увидеть ошибок в работе каждого ученика.

Виртуальная лаборатория позволяет моделировать механизмы протекания химических реакций, образование различных видов химической связи, использовать лабораторное оборудование, которого нет в школе. Также она помогает подготовиться к практической работе заранее или выполнить ее индивидуально в случае пропуска урока.

Виртуальная лаборатория доступна всем, она выложена в «Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов» на сайте <http://www.school-collection.edu.ru>

Данная технология близка и понятна современным детям. Процесс обучения химии становится более интересным, электронные ресурсы по химии обеспечивают научность и наглядность при проведении уроков, что делает их яркими и убедительными. Компьютерные презентации позволяют акцентировать внимание учащихся на значимых моментах информации и создавать наглядные эффектные образы.

На сегодняшний день существует достаточно большое количество педагогических технологий обучения, как традиционных, так и инновационных. Выбор той или иной технологии зависит от многих факторов: контингента учащихся, их возраста, уровня подготовленности, темы занятия и т.д. Система образования отражает изменения, происходящие в обществе, и меняется в соответствии с ними.

Ресурсы заданий по функциональной грамотности по химии

Ссылка	Описание ресурса
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aB2uwb214IGc9y3iaAZM8YcKPRNI1FWgsgVTgx-zyUs/edit#gid=1161341563	Циклограмма проведения семинаров «Формирование и оценка функциональной грамотности» для региональных команд в 2021-2022 учебном году.

	<p>Вебинары затрагивают все важные аспекты формирования функциональной грамотности. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» с сентября 2021 года проводит постоянно действующий семинар по функциональной грамотности для региональных команд, курирующих вопросы формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций в субъектах Российской Федерации.</p>
<p>https://fg.reshe.edu.ru/functionalliteracy/events</p>	<p>Банк заданий для формирования функциональной грамотности. Содержит материалы для проверки всех направлений функциональной грамотности: КИМ, спецификация, критерии проверки, руководство пользователя и т.п.</p>
<p>https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zMCHPWZSGfJagNyAsqUqp_I4GjLORu9PDq4Br70-DK4/edit#gid=0</p>	<p>Список материалов по развитию функциональной грамотности: статьи, вебинары, конференции, циклы лекций и т.п.</p>
<p>https://fipi.ru/otkrytyy-bankzadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p>	<p>Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ ФИПИ</p>
<p>http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/</p>	<p>Демонстрационные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся ФГБНУ «Институт стратегии развития образования российской академии образования». Материалы по формированию функциональной грамотности: методические рекомендации, задания, характеристики заданий и система оценивания, методические комментарии к заданиям по всем направлениям функциональной грамотности.</p>