



*Рекомендации
по содержанию и условиям реализации
учебных планов
специализированных классов
естественнонаучного направления
(химия)*

*Новосибирск
2020*

Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования Новосибирской области
«Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования»

**Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов
специализированных классов естественнонаучного направления (химия)**

Для учителей химии, работающих в классах с углубленным изучением химии

Электронное издание

Новосибирск
2020

© НИПКиПРО, 2020
ISBN 978-5-87847-755-0

УДК 371.3+372.854
ББК 74.202.43+74.262.4

Рекомендовано редакционно-издательским советом ГАУ ДПО НСО НИПКиПРО

Коллектив авторов:

Ю. В. Лапина, С. Г. Барам, С. В. Васильева, Е. А. Голикова, Н. В. Пономоренко, Е. Д. Родько, Ю. Ю. Дубцова

Под редакцией *И. Л. Беленок, А. Н. Величко*

Рецензент:

Г. С. Качалова, кандидат педагогических наук, профессор кафедры химии ИЕСЭН ФГБОУ ВО НГПУ

Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления (химия) : метод. рекомендации для учителей химии, работающих в классах с углубленным изучением химии / Ю. В. Лапина, С. Г. Барам, С. В. Васильева, Е. А. Голикова, Н. В. Пономоренко, Е. Д. Родько ; под ред. И. Л. Беленок, А. Н. Величко ; Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования. — Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2020. — 54 с. — Систем. требования: процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц и более ; Microsoft Windows XP и новее ; программное обеспечение для чтения файлов PDF. — Загл. с титул. экрана. — ISBN 978-5-87847-755-0. — Текст : электронный.

Представленные материалы раскрывают возможные подходы к организации учебного процесса в специализированных классах естественнонаучного направления. Необходимость указанной информации обусловлена отсутствием как нормативных документов, регламентирующих содержательное наполнение курсов по предмету на базовом и на углубленном уровне, так и отсутствием УМК для реализации углубленного курса химии на уровне основного общего образования и нормативно закрепленных ориентиров для составления учебных планов для ОО, реализующих обучение по естественнонаучному направлению на углубленном уровне. Представленные материалы позволят выработать единство подходов для разработки учебных планов, рабочих программ, диагностических материалов и критериев оценки уровня достижений обучающихся, осваивающих курс химии на углубленном уровне. Материалы составлены в соответствии с Кодификатором проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по ХИМИИ и на основе Проекта ФГОС ООО. Материалы носят рекомендательный характер и могут быть скорректированы в соответствии с обновлением нормативной документации.

Рекомендации будут интересны учителям химии, руководителям общеобразовательных учреждений, руководителям управлений образования районов, работникам органов аккредитации ОУ и надзора и контроля в сфере образования.

Оглавление

Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления	4
Рекомендации по составлению рабочих программ углубленного курса химии на уровне основного общего образования.....	5
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ.....	13
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	18
Рекомендации по материально-техническому оснащению школьной химической лаборатории	21
Рекомендации по реализации учебных планов специализированных классов	23
Список литературы.....	29
Об авторах.....	31
Приложение 1	32
Приложение 2	51
Приложение 3	53
ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	53

Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов специализированных классов естественнонаучного направления

Организация образовательного процесса в специализированных классах естественнонаучного направления это прежде всего сложный многогранный анализ условий, необходимых для реализации заявленного направления обучения в конкретной образовательной организации. Важнейшими условиями, обеспечивающими функционирование специализированных классов, является наличие:

- адекватно составленной, действительно «работающей» рабочей программы реализуемого курса химии;
- современной материально-технической базы химической лаборатории, позволяющей организовать групповую и индивидуальную научную работу обучающихся исследовательского и проектного характера;
- учебного плана, оптимально сочетающего урочную и внеурочную деятельность с учетом образовательных потребностей и интересов обучающихся, обеспечивающих углубленное изучение химии.

Все перечисленное, безусловно, возможно реализовать только при наличии учителя профессионала, владеющего на высоком уровне предметным содержанием, способного продуктивно организовать деятельность обучающихся с применением современных образовательных технологий метапредметного и деятельного типов, в том числе и в условиях дистанционного обучения и конечно, замотивированного обучаемого контингента, отобранного в результате конкурса. Последние факторы безусловные, и в рамках данных рекомендаций не рассматриваются. Остановимся подробнее на обозначенных выше моментах.

Рекомендации по составлению рабочих программ углубленного курса химии на уровне основного общего образования

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 ГОСа. Умение разрабатывать качественную рабочую программу, грамотно оперируя нормативными документами, отражает уровень профессионализма учителя, выявляемый посредством внешней экспертизы (аттестации учителя, аккредитации образовательной организации, осуществляющей образовательную деятельность). С введением ФГОС общего образования структура программ отдельных учебных предметов, как элементов содержательного раздела Основной образовательной программы образовательной организации, регламентируется на Федеральном уровне [3, с. 31]. Рабочие программы учебных предметов в соответствии с требованиями ФГОС ООО должны включать: планируемые результаты освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы. Отсутствие **нормативных** документов, **регламентирующих** содержание школьных курсов на уровне основного образования, многочисленность и разноплановость содержательного наполнения рабочих программ по химии различных авторов учебных комплексов, рекомендованных к использованию, порождает разночтение и вызывает затруднения по содержательному наполнению программы углубленного курса. Ситуация осложняется отсутствием УМК для реализации углубленного курса химии на уровне основного общего образования. В сложившейся ситуации единственная возможность для выработки однозначной позиции по указанному вопросу на всех уровнях, начиная с конкретного учителя химии, администратора, курирующего естественнонаучное направление в образовательной организации, руководителя

информационно-методического центра, члена экспертной комиссии по аккредитации образовательной организации — это использование единых ориентиров, являющихся объектом системы оценивания образовательных результатов на уровне общего образования.

Поэтому учителю следует определиться, что будет являться ориентиром для содержательного наполнения рабочей программы углубленного курса. Так как образовательный Стандарт **не регламентирует** содержание школьных курсов по предметам, а лишь обозначает вектор реализации школьного курса по конкретному предмету в разделе Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, которые несколько конкретизируются в планируемых результатах освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования, то имеет смысл при создании рабочей программы по химии ориентироваться на разделы **1.2.5.12.** и **2.2.2.12.** Примерной основной образовательной программы основного общего образования из реестра программ (<http://fgosreestr.ru>). Но следует отметить, что предлагаемые ориентиры представлены в очень обобщенном виде и относятся к базовому курсу и скорее выступают в роли «обязательного минимума» содержания. Каким образом идентифицировать элементы содержания, которые необходимо включить в углубленный курс, обеспечивающий качественную подготовку выпускников основной школы, планирующих в дальнейшем обучение по естественнонаучному профилю. На какие документы и материалы ориентироваться учителю при создании углубленного курса. По нашему мнению, за структурообразующее основание имеет смысл взять документ, регламентирующий структуру и содержание КИМ для итоговой аттестации выпускников на уровне основного образования – Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по ХИМИИ. В качестве содержательной отправной точки для проектирования вектора углубления курса можно рассматривать материал, нормативно-регламентирующая функция которого, на

настоящий момент неоднозначна – это Проект ФГОС ООО, в котором более детально конкретизированы предметные результаты освоения основных образовательных программ основного общего образования. Кроме этого, можно рекомендовать ориентироваться на программы по химии, реализуемые в СУНЦ НГУ. Что и было осуществлено составителями настоящих рекомендаций (Приложение 1). Описываемые в настоящем документе подходы носят рекомендательный характер и предполагают оказание методической помощи учителям химии в решении указанных проблем.

Несмотря на отсутствие УМК для реализации углубленного курса химии, выбор придется делать. Стоит обратить внимание, в первую очередь на УМК, созданные на основе авторских программ, обладающих потенциалом для моделирования на их основе углубленного курса химии, и, желательно, имеющие в своем составе учебники для углубленного изучения на уровне среднего образования. Исходя из сказанного, можно рекомендовать программы **Лунина В.В.** (Химия. 8–9 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов. — М. : Дрофа, 2017. — 139 с), **Габриеляна О. С.** (Химия. 7–9 классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Габриеляна: учебно-методическое пособие / О. С. Габриелян. — М. : Дрофа, 2017. — 123 с.), **Кузнецовой Н. Е.** (Программа по химии для 8–9 классов общеобразовательных учреждений /Под ред. Н. Е. Кузнецовой. — М. : Вентана-Граф, 2011). Но из УМК названных авторов, удовлетворяющим перечисленным требованиям в действующем Федеральном перечне присутствуют только учебники В. В. Лунина. Следует иметь в виду, что в 2020 г. планируется утверждение нового Федерального перечня. После того как учитель определится с концептуальным основанием углубленного курса, выбрав определенную авторскую программу за основу и сделает выбор в пользу соответствующего УМК, надо иметь в виду, что для работы придется использовать различные дополнительные учебные пособия, руководствоваться авторитетными рекомендациями, например рекомендациями СУНЦ НГУ, рекомендациями авторов учебни-

ков, которые предлагают материал для дополнительного изучения, использовать отдельные главы учебников указанных авторов для старшей школы, при условии их наличия в достаточном количестве в школьном библиотечном фонде.

После осуществления осознанного выбора программы обучения и УМК в соответствии с уровнем подготовки учащихся, специализацией школы и собственным стилем деятельности необходимо выверить количество учебного времени, отведенного на предмет «Химия» в учебном плане образовательной организации. Количество учебного времени на освоение углубленного курса химии на федеральном уровне не нормировано. Практика реализации углубленного курса химии в образовательных учреждениях г. Новосибирска и области показывает, что достижение необходимого качества обучения, выявляемого в ходе независимой экспертизы, возможно при недельной учебной нагрузке, отведенной на предмет «Химия» на уровне основного общего образования **не менее 3 часов**. Количество времени может быть увеличено за счет часов вариативной части учебного плана, как на углубление основного курса, так и на введение сопутствующих основному курсу учебных модулей, спецкурсов, практикумов и реализацию индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

После осмысления учителем количества учебного времени, отведенного на освоение курса, продумывания целевых установок и концептуальных идей, положенных в основу отбора содержания, можно приступить к оформлению рабочей программы. Не смотря, на что, структура рабочей программы минимизирована до трех разделов и наличие пояснительной записки не требуется, компетентный учитель осознает необходимость краткой аннотации или информационной карты программы, чтобы иметь целостное представление о реализуемом курсе. Аннотация курса должна содержать сведения о нормативных документах, регламентирующих ее реализацию, сведения об авторской программе, на основе которой составлена рабочая программа, сведения об уровне рабочей программы (углубленный). В аннотации курса должен быть указан адресат программы, сроки ее реализации в соответствии с Учебным планом образовательной организа-

ции, количество часов в неделю и в год по классам на уровне основного общего образования, краткие сведения о внесенных изменениях в авторскую программу и их обоснование. Эти изменения должны соответствовать объему дополнительного изучения. Пример аннотации углубленного курса представлен в Приложении 2.

Аннотация может быть оформлена как информационная карта рабочей программы и, располагаться после титульного листа (Приложение 3).

Теперь рассмотрим наполнение основных разделов программы, заявленных в ФГОС ООО. Для удобства оперирования материалом разместим рекомендательные советы в виде таблицы:

Основные трудности при оформлении рабочей программы	Примеры оформления						
<i>планируемые результаты освоения учебного предмета</i>							
<p style="text-align: center;">ЛИЧНОСТНЫЕ</p> <p>Из опроса учителей следует, что основная трудность при наполнении данного пункта заключается в конкретизации каждого результата освоения программы таким образом, чтобы его достижение можно было однозначно диагностировать и идентифицировать элементы содержания программы, способствующие достижению этого результата. Особое затруднение вызывает конкретизация личностных и метапредметных результатов. Начнем рассмотрение с них. В разделе II ФГОС ООО [3, с. 7-9] (Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного</p>	<p>Один из вариантов наполнения данного пункта рабочей программы, составленной с использованием авторской программы Н. Е. Кузнецовой [2, с.12–14] с учетом специфики предмета.</p> <p style="text-align: center;">Конкретизация личностных результатов</p> <table border="1" data-bbox="884 1029 2056 1388"> <thead> <tr> <th data-bbox="884 1029 996 1129">ФГОС ООО</th> <th data-bbox="996 1029 2056 1129">Рабочая программа по химии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="884 1129 996 1337">Л1</td> <td data-bbox="996 1129 2056 1337">1) сформированность чувства гордости за российскую химическую науку на основе сведений о достижениях современной отечественной науки, истории великих научных открытий, совершенных российскими учеными — М. В. Ломоносовым, Д. И. Менделеевым, Н. Н. Бекетовым и др.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="884 1337 996 1388">Л2</td> <td data-bbox="996 1337 2056 1388">2) сформированность ответственного отношения к учению, значению саморазви-</td> </tr> </tbody> </table>	ФГОС ООО	Рабочая программа по химии	Л1	1) сформированность чувства гордости за российскую химическую науку на основе сведений о достижениях современной отечественной науки, истории великих научных открытий, совершенных российскими учеными — М. В. Ломоносовым, Д. И. Менделеевым, Н. Н. Бекетовым и др.	Л2	2) сформированность ответственного отношения к учению, значению саморазви-
ФГОС ООО	Рабочая программа по химии						
Л1	1) сформированность чувства гордости за российскую химическую науку на основе сведений о достижениях современной отечественной науки, истории великих научных открытий, совершенных российскими учеными — М. В. Ломоносовым, Д. И. Менделеевым, Н. Н. Бекетовым и др.						
Л2	2) сформированность ответственного отношения к учению, значению саморазви-						

<p>общего образования) требования к личностным и метапредметным результатам сформулированы в обобщенном виде и относятся ко всем предметным областям. Кроме того, они сформулированы в терминах требований, а не в терминах результатов, как этого требует название пункта программы. В соответствующем разделе программ по химии различных авторов УМК зачастую также отсутствует конкретность в формулировках. Следовательно, для того, чтобы данный раздел рабочей программы по химии действительно являлся вектором реализации заявленного содержания и инструментом создания адекватных измерителей и оценочных материалов, на различных этапах освоения курса имеет смысл: во-первых, преломить содержание пунктов 9, 10 раздела II ФГОС ООО [3, с. 7–9] через содержание используемой программы, особенности обучаемого контингента, собственные педагогические воззрения учителя; во-вторых, сопоставить собственные формулировки с позициями нормативного документа, обязательного для исполнения.</p> <p>Так как представленный в ФГОС ООО перечень личностных результатов относится ко всем предметным областям, нет необходимости без понимания механизмов их достижения в ходе выстраивания образовательных отношений по химии стремиться отразить его в</p>		<p>тия и самосовершенствования в собственном профессиональном и личностном становлении, определение этих качеств в деятельности выдающихся ученых химиков;</p>
		<p>3) сформированность ответственного отношения к осознанному выбору индивидуальной образовательной и профессиональной траектории, выделение перспективных направлений развития химической науки и определение востребованности профессий, связанных с химией;</p>
	Л3	<p>4) сформированность целостного мировоззрения в результате оперирования общенаучными понятиями и методами научного познания, интерпретации химических объектов и процессов на основе многочисленных межпредметных связей, установления взаимосвязи между теоретическими положениями науки химии и ее достижениями, обеспечивающими существование современной цивилизации;</p>
	Л4	<p>5) сформированность уважительного отношения к другому человеку, иному мнению на примере становления научных теорий и учений в истории химии, сведений о научных спорах известных ученых химиков;</p>
	Л5, Л6, Л7	<p>6) готовность к решению творческих задач, оцениванию ситуации, собственных поступков и оперативного принятия решения, нахождения адекватных способов поведения и взаимодействия со сверстниками и учителем во время учебной, игровой и проектной деятельности;</p>

<p>полном объеме в рабочей программе учителя химии. Вместе с тем, если результат заявлен, учитель должен понимать каким образом на конкретном уроке химии или в рамках внеурочной деятельности будут затронуты соответствующие ценностные ориентации, способствующие достижению того или иного личностного результата. Следовательно, это должно находить отражение в рабочей программе, как в предметном содержании, так и в видах учебной деятельности. Необходимо понимать, что процесс присвоения ценностных ориентаций длителен во времени и должен быть осмыслен, поэтому формирование личностных результатов должно осуществляться в системе и планомерно. Это могут быть творческие домашние задания, информационные проекты, научные квесты.</p> <p>В зависимости от широты кругозора учителя и уровня его профессионализма будет задана форма реализации заявленного содержания при выполнении подобных творческих заданий. Это может быть интервьюирование обучающихся, достигших успеха в обучении химии, встречи с учеными, научные диспуты, информационные проекты, контекстные задания и т.д.</p>	Л8	7) осознанность ценности здорового и безопасного образа жизни, разрушительных последствий воздействия физиологически активных веществ на организм, осознание необходимости индивидуального и коллективного безопасного поведения в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, соблюдения техники безопасности при работе в химической лаборатории;
	Л9	8) сформированность основ экологической и потребительской культуры, используя экологически ориентированную рефлексивно-оценочную деятельность в процессе выполнения контекстных заданий с химическим содержанием;
	Л10	9) осознание значения и ценности семьи на примере роли семейных взаимоотношений в становлении творческой личности выдающихся ученых химиков и результативности их научной деятельности;
	Л11	10) готовность к эстетическому восприятию окружающего мира через осознание роли химии в создании произведений искусства, понимания прекрасного (химия цвета, запаха, вкуса и т.д.)
<p>Примерная тематика мероприятий, способствующих достижению личностных результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ о достижениях химии: «Быстрее...Выше...Сильнее», «Мозаика химических открытий», «За кулисами научных открытий», «В споре рождается истина...»; ▪ об ученых: «Галерея русских химиков», «Казанская школа химиков», «Химики – нобелевские лауреаты», «Роль семейного воспитания в становлении личности ученого»; ▪ о роли химии: «Красота глазами химика», «Химия в развитии пластических искусств»; ▪ о профессиях, связанных с химией: «Я бы в химики пошел... Пусть меня научат...», «Химическое производство в Новосибирске»; ▪ о значении самосовершенствования: «Химические олимпийцы среди нас», «Выпускники нашей гимназии на просторах химии» и т.д. 		

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ

При прочтении указанных в ФГОС ООО метапредметных результатов [3], замечаем, что их достаточно сложно преломить через преподаваемый предмет, так как они носят универсальный характер. В этой ситуации имеет смысл использовать для конкретизации каждого из заявленного метапредметного результата показатели из Примерной основной образовательной программы основного общего образования из реестра программ [2].

Первый этап: используем формулировку метапредметного результата из пункта 10 раздела II ФГОС ООО, конкретизируем его через показатели достижения, которые выбираем из пункта 1.2.4. ПООП ООО. Мы будем пользоваться нумерацией по ФГОС ООО.

Второй этап конкретизации: выявляем ответственность в достижении заявленного метапредметного результата по классам на уровне основного общего образования.

Один из вариантов наполнения данного пункта рабочей программы, составленной с использованием авторской программы Н. Е. Кузнецовой [2, с.12–14] с учетом специфики предмета.

Метапредметными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

- 1) овладение навыками самостоятельного целеполагания к организации учебной деятельности; (М1)¹
- 2) умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; (М2, М3, М4)
- 3) умение объективно осуществлять рефлексию собственной учебной деятельности; (М5)
- 4) понимание проблемы, умение формулировать вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, классифицировать, структурировать материал, проводить эксперименты, формулировать выводы и заключения; (М6)
- 5) умение на практике пользоваться основными логическими приёмами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.; (М6)
- 6) умение воспринимать, систематизировать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах; анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными учебными задачами; (М7)
- 7) владение смысловым чтением, умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбирать знаковые системы адекватно познавательной и коммуникативной ситуации; (М8)
- 8) умение работать в группе и индивидуально, осуществлять учебное сотрудничество со сверстниками и учителем; (М9)
- 9) умение свободно, правильно излагать свои мысли в устной и письменной форме;

¹Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М. Просвещение, 2011, с. 9

	<p>адекватно выражать своё отношение к фактам и явлениям окружающей действительности, к прочитанному, услышанному, увиденному; (М10)</p> <p>10) умение извлекать информацию из различных источников, включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Всемирной сети Интернет; умение свободно пользоваться словарями различных типов, справочной литературой, в том числе на электронных носителях; соблюдать нормы информационной избирательности, этики; (М11)</p>
<p>ПРЕДМЕТНЫЕ</p> <p>Причины затруднений, которые испытывают учителя при наполнении данного пункта описаны выше в рамках данных рекомендаций.</p>	<p>Пример конкретизации требований к предметным результатам в полном объеме вместе с примерами заданий, подтверждающими достижения планируемого результата представлены в Приложении 1.</p>
<p><i>содержание учебного предмета</i></p>	
<p>Обращаем внимание, что некоторые учителя – составители рабочих программ отождествляют содержание программы с поурочным планированием. Это ошибочное мнение. Содержание курса – это самостоятельный элемент рабочей программы, который позволяет увидеть целостность курса. В содержании программы следует для облегчения восприятия и однозначного выявления заявленных элементов содержания, обеспечивающих углубление, выделить их курсивом или подчеркиванием. Не существует стандарта углубленного курса на уровне основного образования. Следовательно, объем дополнения не регламентирован и может определяться исходя из опыта учителя и автори-</p>	<p style="text-align: center;"><u>Примеры оформления содержания программ</u></p> <p style="text-align: center;">СОДЕРЖАНИЕ КУРСА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (3 ЧАСА (1Л+2П) В НЕДЕЛЮ), 8 СПЕЦКЛАСС</p> <p style="text-align: center;">Тема 7. Растворы. Электролитическая диссоциация (18 часов)</p> <p>Растворы. Процесс растворения. Растворимость. <i>Коэффициент растворимости</i>. Вода, как универсальный растворитель. <i>Гидраты и кристаллогидраты</i>. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества в растворе, <i>молярная концентрация</i>. Значение растворов в природе, промышленности, сельском хозяйстве, быту. Понятие об электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Механизм электролитической диссоциации электролитов с ионной связью. Гидратация ионов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Свойства ионов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Составление уравнений диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете представлений об электролитической диссоциации. Общие свойства растворов</p>

тетных рекомендаций. Для выбора дополнительного материала целесообразно опираться на описанные выше рекомендации и выделенные в Приложении 1 элементы содержания, обеспечивающие углубление. В нашем регионе многие статусные образовательные организации реализуют углубленный курс химии на уровне основного общего образования, программы как правило размещены на сайте ОО. Их тоже можно рассмотреть в качестве ориентира.

Итак, **содержание программы** должно быть структурировано по темам курса и содержать перечень демонстраций, практических работ, лабораторных опытов, типов задач. Выбор последовательности изучения тем, как в рамках года обучения, так и всего уровня общего образования зависит от концептуальных идей автора, заложенных в авторский курс, на основе которого создается программа и, конечно, методических предпочтений учителя, целесообразность которых оправдана достижениями обучающихся. На сегодняшний момент на федеральном уровне не существует нормативно закреплённой последовательности тем курса в основной школе. При экспертизе рабочей программы для однозначного формулирования выводов о прохождении программы и реализации в полной мере действующего стандарта, следует использовать сквозную

электролитов. Среда водных растворов электролитов. Окраска индикаторов в воде, растворах кислот и щелочей. *Понятие о водородном показателе pH*. Реакции ионного обмена и условия их протекания. Ионно-молекулярные уравнения реакций и правила их составления. Отличия сокращённого ионно-молекулярного уравнения от молекулярного уравнения реакции. Реакции обмена, протекающие практически необратимо.

Демонстрации: 1. Растворение веществ с различными свойствами. 2. *Условия изменения растворимости твёрдых и газообразных веществ*. 3. *Тепловые эффекты при растворении: растворение серной кислоты, нитрата аммония*. 4. Испытание веществ и их растворов на электропроводность. 5. Плакат и интерактивная модель с механизмом диссоциации веществ, образованных ионной и ковалентной полярной связью. 6. Влияние концентрации уксусной кислоты на электропроводность ее раствора. 7. Реакции ионного обмена между растворами электролитов.

Лабораторные опыты: 11. Гидратация сульфата меди (II). 12. Окраска индикаторов в различных средах. 13. Реакции ионного обмена и условия их протекания. 14. Выращивание кристалла (домашний).

Практическая работа 4. Приготовление раствора с заданной массовой долей и молярной концентрацией, измерение его плотности.

Практическая работа 5. *Определение pH среды.*

Практическая работа 6. Решение экспериментальных задач по теме.

Расчётные задачи: 1. *Использование графиков растворимости для расчёта коэффициентов растворимости веществ*. 2. Вычисление концентрации растворов (массовой доли, молярной концентрации) по массе растворённого вещества и объёму или массе растворителя. 3. Вычисление массы, объёма, количества растворённого вещества и растворителя по определённой концентрации раствора. 4. Расчёты по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

Темы творческих работ: Значение научной теории для понимания окружающего мира,

нумерацию для практических работ и лабораторных опытов. Следует обратить внимание на то, что, если к программе прилагаются контрольно-измерительные материалы, используемые для промежуточного и итогового контроля, то должны быть обозначены задания, контролирующие освоение вопросов содержания, обеспечивающих углубление.

Если теоретическая часть наполняемости содержания курса нами достаточно полно освещена, то по наполнению практической части возникает большое количество вопросов. Для окончательного принятия решения по количеству и содержанию практических работ учителю химии имеет смысл соотнести предложенный перечень примерных тем практических работ в ПООП ООО с перечнем практических работ в используемой рабочей программе конкретного автора. При этом необходимо обратить внимание, что в отдельных программах основного общего образования, например в программе Габриеляна О.С. [1] несколько практических работ объединены в практикумы; в программе Кузнецовой Н.Е. [2] представлены не все практические работы из примерного перечня, например, практическая работа 3 «Признаки протекания химических реакций» представлена лабораторными опытами, в то время как список предлагаемых работ содержит четыре работы

научной и практической деятельности

Экскурсия в химическую лабораторию в целях ознакомления с приёмами работы с растворами.

Расширение практической части содержательного наполнения углубленного курса может достигаться как включением дополнительных лабораторных опытов в рамках обязательных для выполнения практических работ, так и увеличением числа практических работ в курсе. Один из примеров представлен в таблице. Элементы, обеспечивающие углубление, выделены курсивом.

ПРИМЕР РАСШИРЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ НАПОЛНЯЕМОСТИ УГЛУБЛЕННОГО КУРСА ХИМИИ

Номер работы в ПООП ООО	Название работы	Примечания
2.	Очистка загрязнённой поваренной соли. <i>Оценка применимости этого метода для выделения карбоната аммония.</i>	Метод не применим для карбоната аммония, так как он разлагается при нагревании. Вывод: Методы выделения веществ подбираются в зависимости от их свойств.
<i>Доп.</i>	<i>Разделение смеси нитратов кобальта и меди методом колоночной хроматографии</i>	Запись демонстрационного варианта: https://www.youtube.com/watch?v=2cgeEx1eHfY Работа может быть адаптирована

<p>иногo содержания. Нередкo практическая работа одногo содержания имеет в программе разных авторов разные названия. В подобных ситуациях для однозначного понимания любым проверяющим, в том числе и при процедуре аккредитации образовательной организации, имеет смысл, как указано выше, ориентироваться на названия работ из перечня примерных тем практических работ из раздела 2.2.2.12. ПООП ООО. При сохранении авторского названия темы практической работы и при включении дополнительных практических работ в рамках углубленного курса, целесообразно в рабочей программе четко обозначать планируемый результат, на реализацию которого направлена работа. Сквозная нумерация практических работ будет способствовать прозрачности в оценивании степени реализации практической части образовательной программы по химии в любой точке контроля. Для ориентира прилагаем перечень примерных практических работ по химии из ПООП ООО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории. 2. Очистка загрязненной поваренной соли. 3. Признаки протекания химических реакций. 4. Получение кислорода и изучение его свойств. 			<p>под школьные условия: хроматограмму получают в стеклянной трубке без использования насоса.</p> <p>Вывод: вещества по-разному взаимодействуют с поверхностью сорбента, что можно использовать для разделения и анализа смесей.</p>
	3.	<p>Признаки протекания химических реакций. <i>Влияние условий на протекание химических реакций (на примере взаимодействия гидроксида натрия и медного купороса в твердом и растворенном виде)</i></p>	
	5.	<p>Получение водорода и изучение его свойств. <i>Изучение свойств водорода в момент выделения.</i></p>	<p>Сравнение скоростей обесцвечивания подкисленных растворов $KMnO_4$ при пропускании молекулярного водорода и получения водорода в растворе.</p> <p>Вывод: водород в момент выделения (атомарный) обладает более выраженными восстановительными свойствами.</p>
	6.	<p>Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.</p>	

<p>5. Получение водорода и изучение его свойств.</p> <p>6. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.</p> <p>7. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».</p> <p>8. Реакции ионного обмена.</p> <p>9. Качественные реакции на ионы в растворе</p> <p>10. Получение аммиака и изучение его свойств.</p> <p>11. Получение углекислого газа и изучение его свойств.</p> <p>12. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».</p> <p>13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».</p> <p>Следует отметить, что специфика реализации практической части образовательной программы по химии, как например:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ проведение практической работы на определенном этапе изучения темы; ▪ обучающий или контролирующий характер работы; ▪ наличие аспектов проблемности, элементов исследования или проектирования при ее выполнении; ▪ развивающий потенциал и т.д. <p>будет определяться целевыми установками про-</p>		<i>Приготовление растворов из кристаллогидратов с заданной молярной концентрацией</i>	
	Доп.	<i>Получение солей различными способами (из оксида, гидроксида, металла, другой соли)</i>	
	7.	<i>Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений». Распознавание кислотного и основного оксида (на примере оксида фосфора (V) и оксида кальция. Изучение химических свойств гидроксидов).</i>	
	9.	<i>Качественные реакции на ионы в растворе. Определение состава солей по химическим свойствам. Распознавание набора солей методом сеточного анализа</i>	<p>Вариант 1. Определение солей по известному списку без использования других реактивов</p> <p>Вариант 2. Определение солей по известному списку катионов и анионов, входящих в состав солей.</p>
	Доп.	<i>Окислительно-восстановительные реакции. Зависимость протекания от среды раствора.</i>	

<p>граммы в целом, профессионализмом учителя, особенностями обучаемого контингента и возможностями материально-технического оснащения образовательного процесса.</p> <p>Выполнение практической работы по химии требует от обучающегося демонстрации многочисленных учебных действий, следовательно, отметка должна быть комплексной. Поэтому при оценивании желательно учитывать предварительную подготовку обучающегося дома, если такая предполагалась, полноту и правильность выполняемых экспериментальных действий, необходимых для достижения поставленной цели в рамках данной практической работы на учебном занятии, и качество оформления результатов.</p>	Доп.	<i>Скорость реакции. Влияние различных факторов на скорость химической реакции.</i>	
	Доп.	<i>Гидролиз солей. Влияние внешних факторов на гидролиз солей.</i>	
	10.	Получение аммиака и изучение его свойств. <i>Изучение свойств солей аммония.</i>	
	11.	Получение углекислого газа и изучение его свойств. <i>Очистка углекислого газа от примеси воды и хлороводорода</i>	Очистка от примесей пропусканием газа через воду, затем через безводный сульфат меди (II) Вывод: порядок сборки установки влияет на эффективность очистки газа.
	Доп.	<i>Решение экспериментальных задач по теме "Металлы IA, IIA групп"</i>	
	Доп.	<i>Решение экспериментальных задач по теме "Алюминий и его соединения"</i>	
	Доп.	<i>Решение экспериментальных задач по теме "Железо, Хром"</i>	

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

Тематическое планирование — важное дополнение к программе, благодаря которому реализация курса приобретает планомерный и системный характер. Кроме этого, в нем идентифицируется индивидуальный

Примеры фрагментов тематического планирования

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(3 ЧАСА (1Л+2П) В НЕДЕЛЮ), 9 СПЕЦКЛАСС

<p>стиль педагогической деятельности составителя программы. Единых требований к тематическому планированию не существует. Для организации эффективного процесса обучения, кроме традиционных разделов, имеет смысл включить такие разделы, как деятельность учителя, деятельность ученика и прогнозируемый результат. В тематическом планировании должны быть обозначены точки контроля.</p>	№ ур-ка	Тема урока	Изучаемые вопросы	Актуализируемые понятия	Деятельность учащихся	Прогнозируемый результат	Оборудование
	1	2	3	4	5	6	7
	Тема 1. Строение атома. Периодический закон (4 часа)						
	1	Строение атома. Состав атома	Развитие учения об атомах. Модели Томсона, Резерфорда. Теория Бора. Современные представления о строении атома.	изотопы, изобары	Составляют конспект по материалам лекции, осмысливают сущность ин-формации, выявляют причинно-следственные связи между предпосылками создания квантово-механической теории и современ-	П.Р. определять состав атома, по составу атома идентифицировать химический элемент, прогнозировать форму существования элемента при изменении числа элементарных частиц атома; объяснять значение научных открытий для оформления современной теории строения атома; раскрыть сущность	На столах: Период. система, карточки для самоконтроля <u>Учит. стол:</u> файлы PowerPoint, Smart Board

					ным представлением о строении атома, выполняют индивидуальные задания, обсуждают решение	квантовой механической теории; оперировать формулами М.Р. М_{4,6,7} Подготовка к экспресс-опросу	
--	--	--	--	--	--	--	--

Рекомендации по материально-техническому оснащению школьной химической лаборатории

Методологической основой ФГОС ООО является системно-деятельностный подход, предполагающий приоритетное развитие у учащихся не только предметных умений, но и способов деятельности, формирующих познавательные, коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия. Материально-техническое обеспечение учебного процесса должно быть достаточным для эффективного решения указанных задач. В рамках данных рекомендаций нет смысла прилагать перечень материально-технического обеспечения, необходимый для реализации базового курса химии на уровне основного общего образования. Остановимся на блоке материально-технического оснащения, обеспечивающего реализацию углубленного курса химии. Следует отметить, что в модуле «Технические средства обучения» должен обязательно присутствовать специализированный программно-аппаратный комплекс педагога, представленный персональным компьютером с предустановленным программным обеспечением, интерактивной доской, мультимедийным проектором, копировально-сканирующим, печатным устройством, документ-камерой. Наличие мобильного компьютерного класса позволит проводить уроки нелинейной структуры, организовав индивидуальную или групповую работу обучающихся в разных режимах. Модуль «Лабораторное и демонстрационное оборудование» может быть дополнен цифровыми виртуальными лабораториями LabDisc, ЕНКА или др., которые позволяют моделировать на компьютере физические и химические процессы, изменяя условия и параметры их проведения, просматривать данные экспериментов, изменять вид графиков, производить функциональный и графический анализ, анализировать данные и статистически их обрабатывать. Обучающая традиционная лабораторная учебная техника должна быть доукомплектована дополнительными изделиями (набором узлов и деталей, некоторыми видами химической посуды: круглодонные колбы, колбы Вюрца, холодильники, аллонжи, хлоркальциевые трубки и др. для монтажа различных лабораторных установок для проведения как демонстрационного, так и лабораторного эксперимента). Для успешного осуществления химического экспери-

мента, кроме стандартного лабораторного оборудования, характерного для кабинета химии, необходимо наличие следующих приборов: электронных весов, аналитических весов, магнитных мешалок, рН-метров, микроскопов, микропипеток, электронагревательных элементов (электроплиток), установок для титрования и др. К стандартному набору реактивов кабинета химии должны быть добавлены реактивы, позволяющие провести демонстрационный эксперимент и выполнить практические работы, соответствующие углубленному уровню преподавания химии в школе, например, соли переходных металлов (никеля, марганца, хрома). Это позволит успешно проводить необходимые исследования на достаточно высоком уровне. Индивидуальное рабочее место обучающегося должно быть оснащено микролабораторией для ученического эксперимента. Неоценимую поддержку окажут цифровые ресурсы: мультимедийные программы, электронные справочники и энциклопедии, обучающие компьютерные программы. Мультимедийные обучающие программы и учебники могут быть ориентированы на систему дистанционного обучения или носить проблемно-исследовательский характер для обеспечения углубленного изучения химии по определенным темам. Электронные библиотеки должны включать комплекс информационно-справочных материалов, ориентированных на различные организационные формы обучения: индивидуальную, групповую, коллективную.

Настоящие требования могут быть уточнены и дополнены применительно к специфике конкретных образовательных организаций, уровню их финансирования, а также, исходя из последовательных этапов формирования учебно-предметной среды (в том числе в виде традиционных и мультимедийных пособий, создаваемых учащимися).

Рекомендации по реализации учебных планов специализированных классов

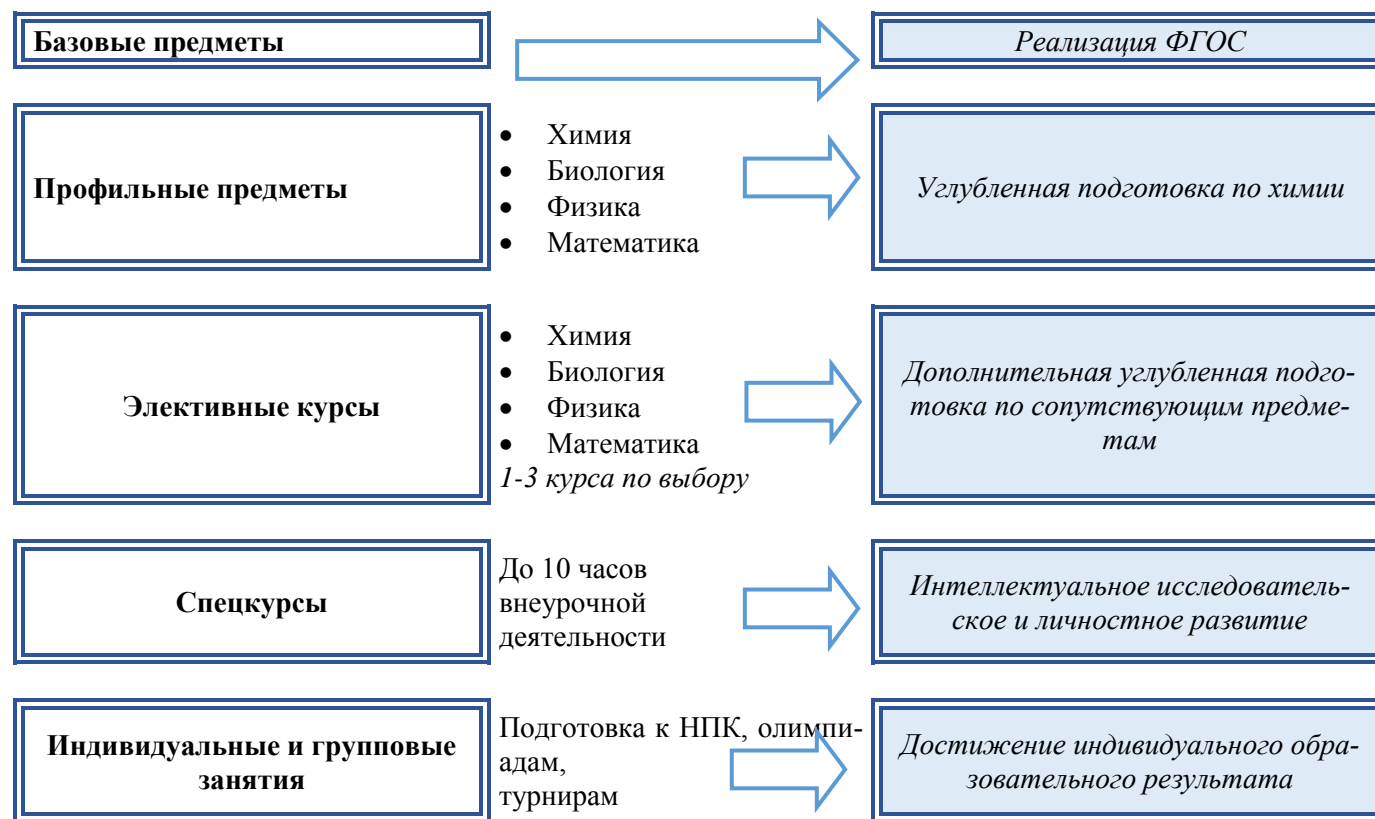
Учебный план специализированных классов является частью образовательной программы естественнонаучного класса с углублённым изучением химии и должен быть адекватен заявленным в ней целям и задачам. Пример оформления блока целеполагания в образовательной программе представлен ниже:

Основной целью образовательной программы является обеспечение подготовки выпускников, имеющих целостное представление о системе наук естественнонаучного цикла, основанного на прочных и качественных знаниях, отвечающих требованиям современного образования. Задачами образовательной программы являются:

- системное и сознательное усвоение учащимися основного содержания углубленного курса химии и профильных курсов физики, математики, биологии;
- раскрытие роли естественных наук в познании природы и её законов, в развитии цивилизации и повышении уровня жизни;
- развитие интереса и внутренней мотивации к изучению естественных наук;
- овладение методологией естественнонаучного познания и исследования мира, умениями объяснять, прогнозировать и моделировать естественнонаучные явления;
- успешное освоение школьниками общепредметных и ключевых компетенций;
- вовлечение обучающихся в исследовательскую и межпредметную проектную деятельность;
- эффективное вовлечение обучающихся во внеурочную предметную деятельность (олимпиады, практические занятия, лабораторные исследования, научно-практические конференции и др.);

Реализация образовательной программы в классах углубленного изучения химии на уровне основного образования, в образовательных организациях нашего региона чаще начинается с 8-ого класса, но есть примеры организации пропедевтического обучения химии на параллели 7-ых классов, что является хорошими предпосылками для отбора интересующихся и способных детей для обучения в специализированный класс с углубленным изучением химии. Зачисление в специализированный естественнонаучный класс должно осуществляться только на основе конкурсного отбора, с учетом комплексного подхода, например с учетом результатов вступительных экзаменов по предметам, способствующим лучшему усвоению химии (биологии, физике, математике); успеваемости по предметам учебного плана 7-ого класса; результатов участия в олимпиадах и научно-практических конференциях по указанным предметам. Для организации продуктивного обучения наполняемость класса не должна превышать 20-25 человек. Для проведения семинарских, зачетных занятий и практических работ должно быть предусмотрено деление на подгруппы. Эффективность обучения в названных классах будет достигаться умелым сочетанием учителем используемых элементов современных технологий метапредметного и деятельностного типа. Для реализации заявленных в образовательной программе целей имеет смысл обеспечить не только углубленную подготовку по химии, но и дополнительную подготовку обучающихся по сопутствующим предметам естественнонаучного направления: математике, физике, биологии. Достижению целей будет способствовать и реализация авторских образовательных программ курсов по выбору практической направленности, например такими могут быть: лабораторный практикум по неорганической химии, спецкурс по решению нестандартных и олимпиадных задач по химии. Важно продумать занятость замотивированных на изучение химии обучающихся в каникулярное время. Это могут быть профильные смены, летние естественнонаучные школы, организованные с привлечением преподавателей СУНЦ НГУ и научных сотрудников СО РАН. Для обеспечения конкурентоспособности обучающихся следует обеспечить подготовку исследовательских работ в области естественных наук под руководством сотрудников исследовательских институтов СО

РАН. Таким образом в ходе реализации образовательной программы специализированного естественнонаучного класса у каждого обучающегося формируется индивидуальная программа обучения. Пример такого комплексного подхода представлен на схеме:



Для целостного представления об организации системы работы в специализированном классе с углубленным изучением химии приводим пример учебного плана.

**ПРИМЕР УЧЕБНОГО ПЛАНА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО КЛАССА
НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю	
		VIII	IX
	<i>Обязательная часть</i>		
Русский язык и литература	Русский язык	3	3
	Литература	2	3
Родной язык и родная литература	Родной (русский) язык	-	-
	Родная (русская) литература	-	-
Иностранные языки	Иностранный язык (английский)	3	3
	Второй иностранный язык	-	-
Математика и информатика	Алгебра	3	3
	Геометрия	2	2
	Информатика	1	2
ОДНКНР	ОДНКНР	1	-
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2
	Обществознание	1	1
	География	2	2
Естественнонаучные предметы	Физика	2	2
	Химия	2	2
	Биология	2	2

Искусство	Музыка	-	-
	Изобразительное искусство	-	-
Технология	Технология	1	-
Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности	ОБЖ	1	-
	Физическая культура	2	2
Итого		30	29
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>			
Химия		2	2
Практикум по решению математических задач		1	1
Практикум по физике		1	1
Экология		1	1
Алгебра		1	1
Практикум по общей биологии			1

Набор спецкурсов и групповых занятий во второй половинедня для обучающихся специализированного естественнонаучного класса, будет определяться интеллектуальными способностями и индивидуальными потребностями обучающихся. Приводим пример такого набора:

- Биохимия
- Решение олимпиадных задач по химии
- Решение олимпиадных задач по физике
- Проектная и исследовательская деятельность (подготовка к научно-практическим конференциям на базе общеобразовательного учреждения, институтов СО РАН, СУНЦ НГУ)
- Программирование
- Химический практикум по аналитической химии

- Подготовка к интеллектуальным играм (Всероссийский химический турнир школьников, Межрегиональный химический турнир и др.)
- Цех поэтов
- Журналистика
- Баскетбол

Обращаем внимание, что содержание приведенных примеров копировать не имеет смысла, так как представленные материалы заимствованы из контекста системы химического образования конкретной образовательной организации и соответствуют учебному плану и образовательной программе этой организации.

Список литературы

1. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по ХИМИИ [Электронный ресурс] URL: <http://www.old.fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 19.05.2020)
2. Кузнецова Н.Е. Химия: Программы : 8-11 классы / Н.Е. Кузнецова, Н.Н. Гара. – 2-е изд., перераб. – М.:Вентана-Граф, 2013. – 184 с.
3. Лапина Ю.В. Конкретизация метапредметных результатов в рабочей программе по химии. // Предметные концепции как методологическая основа модернизации содержания и технологий: материалы межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественно-математического образования». – Липецк: ИРО, 2017. – С. 66-68
4. Лапина Ю.В. Рабочая программа сегодня. // Приоритетные направления развития естественно-математического образования в условиях перехода на федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования: материалы 18-й ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественно-математического образования». – Липецк: ИРО, 2015. – 210 с.
5. Лапина Ю.В. Реализация практической части образовательных программ по химии на уровне основного образования // Развитие профессиональных компетентностей педагога в процессе реализации ФГОС: материалы 19-й Всероссийской научн.-практ. Конференции. - Липецк, 2016. – 215 с.
6. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]. — URL:<http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. — URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33> (дата обращения: 23.05.2020).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Проект) [Электронный ресурс]. — URL: <https://regulation.gov.ru/projects#nра=97061> (дата обращения: 23.05.2020).
9. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.05.2020).

Об авторах

Барам Светлана Григорьевна, к.х.н., преподаватель СУНЦ НГУ;

Васильева Светлана Васильевна, учитель химии МБОУ «Лицей № 12»;

Голикова Елена Александровна, учитель химии МАОУ ОЦ «Горностай»;

Дубцова Юлия Юрьевна, учитель химии МБОУ гимназии № 3 в Академгородке;

Лапина Юлия Владимировна, учитель химии МБОУ Гимназия 1, старший преподаватель кафедры естественнонаучного образования ГАУ ДПО НСО НИПКИПРО;

Пономаренко Наталья Владимировна, учитель химии МБОУ лицея № 130 им. академика Лаврентьева,

Родько Елена Данииловна, учитель химии МАОУ «Лицей № 7» Бердска.

Вариант примерной конкретизации требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования (химия) для специализированных классов естественнонаучного направления

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
первый год обучения				
Вещество	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: вещество, простое и сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), молекулярная масса, валентность; – использовать основные химические понятия: оксид, кислота, основание, соль; – составлять формулы бинарных веществ по валентностям, степеням окисления, названиям веществ; – определять валентность и степень окисления атомов элементов в бинарных соединениях; принадлежность веществ к определенному классу соединений; – характеризовать фи- 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: кислая, основная, двойная, смешанная соль. – определять степень окисления и валентность в многоэлементных соединениях – предлагать способы разделения смесей на основе разницы физических свойств веществ 	<p>1. При перевозке реактивов часть склянок разбилась и образовалась смесь твердых веществ: йода, сульфата бария, оксида железа (III) и сульфата натрия. Предложите способ выделения каждого вещества из смеси в чистом виде.</p> <p>2. При сжигании в кислороде 3,4 граммов газа с характерным запахом тухлых яиц образовалось 6,4 г сернистого газа (SO₂) и 1,8 г воды. Установите а) массу кислорода, потребовавшегося для химической реакции; б) выведите простейшую формулу сожжённого газа; в) запишите уравнение реакции.</p>	<p>Спецкурсы Практикумы Проектная и исследовательская деятельность Профильные смены Экскурсии ...</p>

²Проект

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкрет- ных действиях, обеспечи- вающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>физические и химические свойства кислорода, водорода, воды;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить простейшие химические эксперименты: изучение и описание физических свойств образцов веществ; – практическое изучение способов разделения смесей, методов очистки поваренной соли; – практическое получение, собирание кислорода и изучение его свойств; получение, собирание, распознавание и изучение свойств водорода (горение); – исследование образцов неорганических веществ различных классов; – наблюдать и описывать химические эксперименты: взаимодействие веществ с кислородом и условия возникновения и прекращения горения (пожара); ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств; качественного определения содержания кислорода в воздухе; ознакомление с процессами раз- 			

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата																								
	<p>ложения воды электрическим током и синтеза воды; взаимодействие воды с металлами (натрием и/или кальцием), кислотными и основными оксидами; взаимодействие водорода с оксидами металлов; ознакомление с образцами металлов и неметаллов;</p>																											
<p>Строение атома. Периодический закон.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: химический элемент, атом, относительная атомная масса, ион, электроотрицательность, степень окисления. – формулировать Периодический закон Д. И. Менделеева; понимать существование периодической зависимости свойств химических элементов (изменение радиусов атомов, электроотрицательности) от их положения в Периодической системе и строения атома; иметь представление о коротко- и длиннопериодных формах таблицы Д. И. Менделеева; – объяснять связь положения элемента в Перио- 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: изотопы, изобары, радиоактивность, ядерные реакции, окислительно-восстановительные свойства атома; валентные электроны, уровень, подуровень, орбиталь, электронное облако, принципы заполнения электронных оболочек, основное и возбужденное состояние атома, периодичность изменения свойств элементов и их соединений; – раскрывать сущность атомно-молекулярного учения – составлять схемы распределения электронов по слоям, электрон- 	<p>1. Заполните пустые ячейки таблицы, отражающей состав нуклидов</p> <table border="1" data-bbox="1223 751 1765 1054"> <thead> <tr> <th>Частица</th> <th>¹³C</th> <th>⁹⁰Sr²⁺</th> <th></th> <th>U</th> <th>*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Кол-во протонов</td> <td></td> <td></td> <td>18</td> <td></td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Кол-во нейтронов</td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td>146</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Кол-во электронов</td> <td></td> <td></td> <td>18</td> <td>88</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table> <p>Напишите электронную конфигурацию основного атома, зашифрованного в столбце, помеченном «звездочкой» (*). Составьте электронно-графическую формулу для валентных электронов этого атома.</p> <p>2. Изотоп какого элемента имеет массовое число 70 и 40 нейтронов в ядре? Запишите: а) обозначение этого нуклида, указав заряд ядра и массовое число; б) обозначение иона этого химического элемента; в) Напи-</p>	Частица	¹³ C	⁹⁰ Sr ²⁺		U	*	Кол-во протонов			18		33	Кол-во нейтронов			20	146	42	Кол-во электронов			18	88	33	
Частица	¹³ C	⁹⁰ Sr ²⁺		U	*																							
Кол-во протонов			18		33																							
Кол-во нейтронов			20	146	42																							
Кол-во электронов			18	88	33																							

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>дической системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям) и моделями атомов первых трех периодов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – классифицировать химические элементы; – характеризовать химические элементы первых трех периодов, калия, кальция, по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; 	<p>ные конфигурации, электронно-графические формулы элементов первых четырех периодов;</p>	<p>шите полную и сокращенную электронную конфигурацию иона этого элемента.</p> <p>3. Природный кремний представляет собой смесь изотопов с массовыми числами 28, 29, 30. На долю самого тяжелого изотопа приходится 3,10 %. Вычислите, какого из изотопов (Si-28 или Si-29) в природе больше и во сколько раз.</p>	
<p>Строение вещества. Химическая связь.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: молекула, химическая связь 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь, межмолекулярное взаимодействие; – устанавливать зависимость между строением атома и потенциально возможным типом химической связи; – характеризовать связь по основным параметрам (длина, энергия, полярность, поляризуемость, валентный угол, 	<p>1. Для химического элемента с порядковым номером 17: а) укажите значение валентностей, которые он может проявлять в своих соединениях. Поясните свой ответ, используя электронно-графические формулы; б) Руководствуясь правилом октета, определите, образование какого аниона наиболее вероятно из атома этого элемента; в) может ли самый электроотрицательный элемент ПСХЭ принимать все те же валентные возможности, что и элемент с порядковым номером 17? Поясните Ваш ответ.</p> <p>2. Ниже перечислены вещества, находящиеся при нормальных условиях в различных агрегатных состояниях: O₂, NH₄F, NH₃, Os, PH₃.</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
		<p>направленность, насыщенность)</p> <ul style="list-style-type: none"> – идентифицировать тип химической связи в соединении, тип межмолекулярного взаимодействия, тип кристаллической решетки; – прогнозировать физические свойства вещества на основе строения; – изображать схематически с помощью структур Льюиса образование ковалентной и ионной связи, – изображать структурные формулы – определять вид гибридизации и геометрию молекулы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. а) какие типы химических связей присутствуют в этих веществах? 2. б) какое из двух веществ со схожим строением (NH₃ или PH₃) кипит при более высокой температуре? Почему? 	
Химические реакции	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции (экзо- и эндотермические реакции), тепловой эффект реакции; – различать изученные 	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять сущность химической реакции с точки зрения атомно-молекулярного учения; – использовать основные химические понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, окислительно-восстановительные 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько <i>граммов</i> металлического натрия и <i>литров</i> хлора (при н.у.) потребуется, для получения 100 г хлорида натрия взаимодействием указанных простых веществ? К какому типу химических реакций относится указанное взаимодействие? 2. Демонстрационный опыт «Вулкан» заключается в нагревании дихромата аммония, вследствие чего происходит химическая реакция: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (тв., оранжев.) = N₂ (г., бесцв.) + 	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>типы химических реакций (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать смысл закона сохранения массы; – проводить простейшие химические эксперименты: ознакомление с примерами физических и химических явлений; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций; – наблюдать и описывать химические эксперименты: опыт, иллюстрирующий закон сохранения массы; 	реакции;	<p>Cr_2O_3 (тв., зел.) + 4 H_2O (г., бесцв.).</p> <p>а) определите тип реакции по числу и составу реагентов и продуктов, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления атомов химических элементов;</p> <p>б) расставьте степени окисления всех элементов в приведенном уравнении реакции;</p> <p>б) рассчитайте, какой суммарный объём (приведенный к нормальным условиям – н.у.) занимают газообразные (г.) продукты реакции, если разложению подверглось 25,2 г дихромата аммония?</p>	
<p>Элементарные основы неорганической химии.</p> <p>Растворы. Электролитическая диссоциация³</p>	<ul style="list-style-type: none"> – приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества – наблюдать и описывать химические эксперименты: исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью; 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: насыщенный, пересыщенный, ненасыщенный раствор, коэффициент растворимости, гидраты и кристаллогидраты, электролитическая диссоциация, катион, анион, электролиты, степень диссоциации, механизм 	<p>1. Какой объем воды необходим для приготовления насыщенного раствора хлорида калия, содержащего 54 г соли, если растворимость хлорида калия при данной температуре равна 33 г на 100 г воды? Какова масса раствора?</p> <p>2. В магазине купили 70 % уксусную кислоту (формула CH_3COOH, плотность 70 % раствора согласно справочнику 1,070 г/мл). Какой объем (в мл) 70 % кислоты нужно добавить в борщ массой 5 кг, чтобы concentra-</p>	

³ По некоторым программам, реализуемым в настоящее время, первоначальное ознакомление с темой «Теория электролитической диссоциации» осуществляется в 8 классе. Право выбора освоения указанной темы в первый или второй год обучения химии имеет смысл оставить за учителем, исходя из концепции реализуемого курса.

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
		<p>диссоциации, диссоциация кислот, щелочей, солей, реакции ионного обмена, полное и сокращенное ионное уравнение;</p> <p>– идентифицировать электролиты и неэлектролиты, слабые и сильные электролиты, условия протекания реакций в растворах электролитов</p> <p>– готовить растворы с заданной молярной концентрацией,</p>	<p>ция уксусной кислоты в борще составила 2 % по массе?</p> <p>3. Вычислите а) массовую долю и молярную концентрацию сульфата натрия б) молярную концентрацию катионов натрия в растворе, полученном после растворения в 240 мл воды 1,932 г глауберовой соли (Na₂SO₄·10H₂O). Изменением объема в ходе растворения пренебречь.</p> <p>4. В растворе BaCl₂ концентрацией 0,2 моль/л хлорид бария полностью распадается на ионы. Какова общая концентрация ионов в таком растворе (моль/л)? Какова концентрация ионов бария? Какова концентрация ионов хлора? При ответе приведите необходимые уравнения реакций и расчеты.</p>	
<p>Основные классы неорганических соединений с позиции ТЭД</p>	<p>– характеризовать общие свойства веществ, принадлежащих к изученным классам неорганических веществ: оксидов (основных, кислотных, амфотерных), оснований, кислот, солей (средних);</p> <p>– составлять молекулярные уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства изученных классов/групп веществ, а также, подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними;</p> <p>– определять возмож-</p>	<p>– характеризовать химические свойства неорганических веществ с позиции теории электролитической диссоциации</p>	<p>1. Назовите следующие вещества, укажите класс соединений, к которому они относятся: MgO, Ca(OH)₂, H₂SO₄, NO₂, Cu, HClO₃, K₂SO₄, AlCl₃, CO, HCl. Из приведенного списка выберите кислоты. Для одной из кислот приведите уравнения реакций, демонстрирующие её химические свойства. Сформулируйте эти свойства.</p> <p>2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений:</p> <p>а) Цинк → хлорид цинка → гидроксид цинка → оксид цинка → сульфат цинка → нитрат цинка</p> <p>б) BaO → Ba(OH)₂ → BaCl₂ → Ba(NO₃)₂ → HNO₃ → H₂O</p> <p>в) t^o + HCl + KOH</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>ность протекания химических реакций между изученными веществами в зависимости от их состава и строения;</p> <p>– изучение изменения окраски растворов кислот и щелочей при добавлении индикаторов; изучение взаимодействия оксида меди(II) с раствором серной кислоты, кислот с металлами, с растворимыми и нерастворимыми основаниями; получение нерастворимых оснований, вытеснение одного металла другим из раствора соли; решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;</p>		<p>$Mg(OH)_2 \rightarrow ? \rightarrow ? \rightarrow ?$</p> <p>3. Назовите нижеприведенные вещества и укажите класс соединений, к которому они относятся: SrO, NaOH, SO₃, HNO₃, K₂CO₃, H₂O</p> <p>Напишите все возможные уравнения реакций между этими веществами.</p> <p>а) Закончите уравнения химических реакций: $NaOH_{(изб.)} + H_2SO_4 = \dots$ $KBr + AgNO_3 = \dots; Na + H_2O = \dots$</p> <p>б) Восстановите пропуски в уравнениях реакций и расставьте коэффициенты: $Li + \dots = LiOH + H_2$ $\dots + HCl = FeCl_3 + \dots$ $CuO + \dots = H_2O + \dots$ $KOH + \dots = K_2CO_3 + H_2O$</p>	
<p>Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.</p>	<p>– использовать основные химические понятия: количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем, массовая доля химического элемента, массовая доля вещества в растворе (процентная концентрация)</p> <p>– вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химическо-</p>	<p>– использовать основные химические понятия: число Авогадро, молярная концентрация, коэффициент растворимости, относительная плотность;</p> <p>– вычислять молярную концентрацию,</p> <p>– производить перевод концентрации из одного вида в другой (мас-</p>	<p>1. Бинарное вещество А, содержащее в своем составе атомы алюминия и серы, представляет собой белые кристаллы. Массовая доля серы в соединении А составляет 64%. а) Определите химическую формулу вещества А, назовите его;</p> <p>б) Вычислите массу одной молекулы А в граммах;</p> <p>в) Определите выход реакции получения вещества А, если при сплавлении 20г серы и 10г алюминия получили 22,5г целевого продукта;</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>го элемента в соединении; массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объём газов, массу вещества;</p>	<p>совая доля, молярная концентрация);</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты с использованием коэффициента растворимости; – производить расчеты с кристаллогидратами; – производить расчеты, связанные с объемными отношениями газов, относительной плотностью; – осуществлять расчеты на основе химического уравнения (массы, объема, количества вещества), учитывая «избыток вещества» и/или массовую долю примесей, и/или выход продукта; – выводить химическую формулу по количественным показателям; 	<p>д). Определите количество (в штуках) электронов, нейтронов и протонов в 22,5 г вещества А</p> <p>2. В сосуде с подвижным поршнем находится смесь газообразных водорода и хлора объемом 10л (н.у.), плотность которой по кислороду равна 0,75.</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Вычислите массовые и мольные доли газов в смеси; б) Рассчитайте плотность данной смеси в г/л при н.у.; в) Определите, какое количество молекул и электронов содержится в 1л (н.у.) этой смеси; г) Напишите уравнение реакции между компонентами смеси. Какой газ находится в избытке? д) Вычислите массу и объем газа, полученного в результате реакции. е) Продукт реакции растворили в 140г воды, плотность полученного раствора составила 1,11 г/мл. Вычислите массовую и молярную концентрацию этого раствора. ж) Укажите, какую окраску приобретет раствор, если к нему добавить 1) лакмус 2) фенолфталеин 3) метиловый оранжевый? з) Напишите уравнения реакций полученного раствора с 1) цинком 2) нитратом серебра 3) оксидом меди (II). Какие признаки реакций Вы можете наблюдать, укажите их? и) Используя знания физики и химии, предскажите, как изменится положение поршня после окончания реакции. Свой ответ 	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
			аргументируйте.	
Химия и жизнь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать различные источники информации в процессе выполнения учебных заданий; – следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; – формулировать обобщения и выводы по результатам проведения опытов; – приводить примеры применения изученных веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве, на производстве; использовать полученные химические знания в процессе выполнения учебных заданий и решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; – применять основные операции мыслительной 	<ul style="list-style-type: none"> – изготавливать модели молекул неорганических веществ; – принимать участие в интеллектуальных состязаниях различного уровня 	<p>1. При электролизе воды полученными газами были заполнены два изначально одинаковых резиновых шара. Предложите не менее двух физических способов идентификации газов в шарах. Опишите химические свойства полученных газов, приведите соответствующие уравнения химических реакций. Допустимо ли смешивание больших объемов полученных газов в одном сосуде? Ответ поясните.</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>деятельности для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания (в том числе наблюдение, моделирование, эксперимент);</p> <p>– создавать собственные письменные и устные сообщения по химии, используя понятийный аппарат науки и 2-3 источника информации, сопровождать выступление презентацией.</p>			
– второй год обучения				
<p>Вещество. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева</p>	<p>– объяснять общие закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов;</p> <p>– определять степень окисления атомов химических элементов в соединениях различного состава;</p>	<p>– использовать основные химические понятия: энергия ионизации, сродство к электрону;</p> <p>– определять степень окисления центрального атома в комплексных соединениях.</p>	<p>1. Какие элементарные частицы и в каком количестве входят в состав <i>атома</i> йода ¹²⁷I? Напишите <i>полную электронную конфигурацию</i> атома йода в основном электронном состоянии. Какие валентности может проявлять йод? <i>Ответ поясните с помощью электронно-графических формул.</i></p> <p>2. Сравните электронную конфигурацию атомов кислорода и серы. Какие валентности они могут проявлять в химических соединениях? Ответ обоснуйте. Для каждого из этих элементов приведите по одному соединению, в которых они имеют отрицательную степень окисления (соединения должны относиться к разным классам). Назовите эти соединения и изобразите их структурные формулы. Укажите валентности и степени окисления всех элементов в этих соединени-</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
			ях.	
Строение веществ. Химическая связь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь, катион, анион, электролит и неэлектролит, – определять виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической) в неорганических соединениях; заряд иона. 	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный; – объяснять механизм образования иона гидроксония и иона аммония. 	<p>1. Определите валентность и степень окисления азота в хлориде аммония. Какие виды химической связи присутствуют в этом веществе. Объясните механизм образования иона аммония.</p>	
Химическая реакция	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, окисление и восстановление, обратимые и необратимые реакции, скорость химической реакции; – определять характер среды в водных растворах кислот и щелочей; – определять и классифицировать изученные типы химических реакций (по изменению степеней окисления атомов химических элементов); определять 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические понятия: степень диссоциации, сильный и слабый электролит, константа диссоциации, гидролиз солей, константа гидролиза, скорость гомогенной и гетерогенной реакций, константа химического равновесия, электролиз, теплота образования; – определять типы окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования, 	<p>1. Можно ли с помощью индикатора (лакмус) различить между собой концентрированные растворы сульфата железа (III) и фосфата натрия? Ответ подтвердите уравнениями реакций в молекулярной и ионной форме, укажите среду раствора, окраску индикатора.</p> <p>2. Запишите выражение закона действующих масс для скоростей прямых реакций:</p> $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)}$ $3\text{Fe}_{(тв)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} + 4\text{H}_2(г)$ <p>3. Как изменится скорость прямой и обратной реакций в системе</p> $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2,$ <p>если давление в системе увеличить в 3 раза? Вызовет ли это изменение скоростей смещение равновесия?</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>изученные типы химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований и солей; полные и сокращенные уравнения реакций ионного обмена; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и раскрывать их сущность, используя для этого электронный баланс. 	<p>конпропорционирования);</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнения реакций, характеризующих способы получения и химические свойства кислот и основных солей; – составлять уравнения обратимого гидролиза солей в ионном и молекулярном виде; – составлять уравнения необратимого гидролиза некоторых солей в молекулярной форме; – составлять уравнения гидролиза бинарных соединений неметаллов; – объяснять влияние различных факторов на скорость гомогенной и гетерогенной реакций, на смещение химического равновесия; – составлять уравнения электролиза растворов и расплавов солей; 	<p>4. Охарактеризуйте свойства кислотных солей на примере гидрокарбоната натрия.</p> <p>5. Охарактеризуйте свойства основных солей на примере гидроксохлорида меди (II).</p> <p>6. Составьте уравнения реакций необратимого гидролиза сульфида алюминия, пентахлорида фосфора, тетрабромиды серы.</p> <p>7. Какие факторы будут способствовать увеличению скорости реакции синтеза аммиака? Приведите обоснованный ответ.</p> <p>8. Какие факторы будут способствовать смещению равновесия в обратимой системе синтеза аммиака в сторону прямой реакции? Дайте обоснованный ответ.</p> <p>9. Записать уравнения электролиза расплава и раствора хлорида натрия, раствора сульфата меди (II), раствора карбоната натрия, раствора хлорида меди (II).</p>	
Элементарные основы неорганической химии.	<ul style="list-style-type: none"> – составлять формулы сложных веществ изученных классов; – определять принадлежность ве- 	<ul style="list-style-type: none"> – описывать физические и химические свойства аллотропных модификаций кислорода, серы, фосфора, углерода, 	<p>1. Составить структурные формулы кислотодосодержащих кислот хлора.</p> <p>2. Какую модификацию фосфора получают из апатитов и фосфоритов в результате взаимодействия с коксом и кремнезёмом? За-</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>требования к определенному классу соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать физические и химические свойства простых веществ, образованных элементами: углерод, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо; – описывать химические свойства сложных веществ: аммиака, углекислого газа; сложных веществ изученных классов, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций; – прогнозировать свойства веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся. 	<p>железа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять структурные формулы сложных веществ изучаемых классов соединений; – описывать способы получения и химические свойства сложных веществ: кислородосодержащих кислот хлора, оксидов азота, оксидов и кислот фосфора, угарного газа, бинарных водородных соединений (фосфина, силана); – составлять уравнения реакций кислот-окислителей (азотной, серной концентрированной) с металлами, неметаллами, сложными веществами; – составлять уравнения реакций диспропорционирования некоторых неметаллов (хлора, серы, фосфора) в щелочах; – составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с участием оксидов серы, азота, углерода; 	<p>записать соответствующее уравнение реакции, составьте схему электронного баланса с указанием окислителя и восстановителя. Какие ещё аллотропные модификации фосфора вы знаете? Укажите тип кристаллической решетки каждого вещества.</p> <p>3. Даны вещества: LiCl, CO₂, KHCO₃, CaCl₂, HCl, CaCO₃, NaNO₃. Назовите вещества и определите к какому классу относится каждое из них. С какими из приведенных веществ будет взаимодействовать раствор гидроксида калия? Запишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.</p> <p>4. Даны следующие схемы превращений: P + Mg → X₁; P + KOH → X₂ + X₃; P + H₂SO_{4(конц.)} → X₄ + ...; P + Cl_{2 (изб.)} → X₅. Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания, назовите все полученные вещества: X₁, X₂, X₃, X₄, X₅. Уравняйте реакцию получения вещества X₄ методом электронного баланса.</p> <p>5. Даны следующие схемы превращений: HNO₃ + MgOHNO₃ → X₁; HNO₃ + Cu(OH)₂ → X₂; HNO₃ + NH₃ → X₃; HNO_{3(конц.)} + Cu → X₄ + ... Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания, назовите все полученные вещества: X₁, X₂, X₃, X₄. Составьте полные и сокращенные ионные уравнения для реакций ионного обмена.</p> <p>3. 6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения веществ: Дисульфид</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
		– составлять уравнения реакций, характеризующих генетическую связь элементов и их соединений.	железа (II) → X ₁ → X ₂ → Серная кислота → Сульфат меди (II) → Сульфат цинка. Для реакций в растворах электролитов составьте ионные уравнения в полной и сокращенной форме, к окислительно-восстановительным реакциям составьте схемы электронного баланса или покажите стрелкой переход электронов.	
Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.	<ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты по уравнениям химических реакций: количества, объема, массы вещества по известному количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции; – следовать правилам пользования химической посудой, реактивами и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических экспериментов; – применять качественные реакции для распознавания при выполнении заданий или лабораторных опытов: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, 	<ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты по термохимическим уравнениям с использованием закона Гесса; – проводить расчеты на определение доли выхода продукта реакции и на определение массы или объема практического выхода продукта по известной доле выхода продукта реакции от теоретически возможного; – проводить расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке; – проводить расчеты по уравнениям реакций, если реагент содержит примеси; – проводить расчеты на определение состава исходной смеси реаги- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать тепловой эффект реакции каталитического окисления аммиака, используя табличные значения теплот образования участвующих в реакции веществ. 2. При окислении сернистого газа массой 32 г контактным способом образовался серный ангидрид массой 32 г. Вычислите выход продукта от теоретически возможного. 3. Вычислите массу оксида серы (IV), если известно, что при его окислении кислородом на ванадиевом катализаторе образовался оксид серы (VI) массой 640 г, если выход продукта реакции составил 90% от теоретически возможного. 4. Смешали два раствора, содержащих соответственно 33,3 г 10 %-ного хлорида кальция и 16,4 г 10 %-ного фосфата натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка. 5. Кусочки меди массой 16 г обработали 98 %-ным раствором серной кислоты массой 70 г. Вычислите массу и объем (н.у.) образовавшегося сернистого газа. 6. Смешали 662 г 25 %-ного раствора нитрата свинца (II) и 150 г 50 %-ного раствора йодида натрия. Вычислите: а) массу обра- 	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>алюминия, железа (2+) и (3+), меди (2+), цинка, присутствующие в водных растворах;</p> <p>– планировать и проводить химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; определять характер среды в растворах кислот и оснований с помощью индикаторов; решать экспериментальные задачи по теме «Электролитическая диссоциация»; изучать химические свойства растворов соляной и серной кислот; получать, собирать, распознавать аммиак, углекислый газ и изучать их свойства; исследовать амфотерные свойства гидроксидов алюминия и цинка; решать экспериментальные задачи по темам «Важнейшие неметаллы и их соединения» и «Важнейшие металлы и их соединения»; формулировать обобщения и выводы по результатам проведения опытов;</p> <p>– наблюдать и описы-</p>	<p>рующих веществ, основанных на данных о массе или объеме как исходной смеси, так и смеси образующихся веществ;</p> <p>– проводить расчеты средней скорости гомогенной и гетерогенной реакции;</p> <p>– проводить расчеты скорости гомогенной реакции, исходя из закона действующих масс;</p> <p>– проводить расчеты константы химического равновесия, исходя из равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакции;</p> <p>– проводить расчеты концентраций реагентов и продуктов, исходя из стехиометрических соотношений в уравнении реакции;</p> <p>– проводить расчеты изменения скорости, исходя из температурного коэффициента (по уравнению Вант-Гоффа);</p> <p>– проводить расчеты, связанные с опреде-</p>	<p>зовавшегося осадка; б) массу образовавшейся соли в растворе; в) массовую долю образовавшейся соли в растворе.</p> <p>7. Вычислите массу железа, которое можно получить при восстановлении 464 г железной окалины Fe_3O_4 водородом, если в ней содержится 10 % примесей.</p> <p>8. При восстановлении порции железной окалины Fe_3O_4 массой 464 г водородом образовалось 302,4 г железа. Вычислите массовую долю Fe_3O_4 в данной порции железной окалины и массовую долю примесей.</p> <p>9. Порцию смеси порошков железа и меди массой 12 г растворили в соляной кислоте. В результате образовался газ объемом 2,24 л (н.у.). Вычислите массовые доли металлов в смеси.</p> <p>10. Навеску смеси порошков меди и алюминия массой 25 г обработали избытком горячей концентрированной азотной кислоты. В результате реакции образовалось 8,96 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли металлов в исходной смеси.</p> <p>11. При сгорании смеси серы и угля массой 14 г образовалась смесь оксидов массой 38 г. Вычислите массовые доли компонентов в исходной смеси.</p> <p>12. Через 25%-ный раствор гидроксида натрия массой 960 г пропустили углекислый газ объемом 89,6 л (н.у.). Вычислите массовые доли солей в растворе после реакции.</p> <p>13. В начальный момент времени реакции синтеза аммиака из азота и водорода</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>вать химические эксперименты: опыты, иллюстрирующие физические и химических свойства галогенов и их соединений (возможно использование видеоматериалов); ознакомление с образцами хлоридов (галогенидов); ознакомление с моделями кристаллических решеток неорганических веществ: металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия); опыты, иллюстрирующие зависимость скорости химической реакции от воздействия различных факторов; исследование электропроводности растворов веществ; опыты, иллюстрирующие процесс диссоциации кислот, щелочей и солей (возможно использование видеоматериалов); ознакомление с образцами металлов и сплавов; изучение результатов коррозии металлов, взаимодействия оксида кальция с водой, процесса горения железа в кислороде (возможно использование видеомате-</p>	<p>лением состава соли по уравнениям химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить и описывать химические эксперименты, иллюстрирующие процесс обратимого гидролиза солей и его влияния на реакцию среды раствора; – проводить и описывать химические эксперименты, иллюстрирующие процесс химического равновесия и влияния различных факторов на его смещение; – проводить и описывать химические эксперименты по определению состава веществ по качественным реакциям. 	<p>концентрации были равны (моль/л): азота — 1,2, водорода — 2,2, аммиака — 0. Определите, чему станут равны концентрации азота и водорода в момент достижения концентрации аммиака 0,4 моль/л.</p> <p>14. При некоторой температуре равновесные концентрации в системе $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ составляют соответственно $[\text{SO}_2]=0,04$ моль/л, $[\text{O}_2]=0,06$ моль/л, $[\text{SO}_3]=0,02$ моль/л. Начальная концентрация $\text{SO}_3=0$ моль/л. Вычислите константу равновесия и равновесные концентрации оксида серы (IV) и кислорода.</p> <p>15. Как изменится скорость реакции при повышении температуры от 0° до 50°, если температурный коэффициент реакции равен 2?</p> <p>16. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на 30° скорость реакции возрастает в 64 раза?</p> <p>17. В четырех пронумерованных колбах без этикеток находятся растворы нитрата калия, фосфата калия, хлорида калия, карбоната калия. Как можно определить эти вещества? Напишите уравнения реакций, составьте ионные уравнения.</p> <p>18. При смешивании растворов карбоната натрия и хлорида алюминия выпадает белый студенистый осадок и наблюдается появление пузырьков газа. Объясните произошедшее явление. Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионной формах.</p>	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	риалов); опыты, иллюстрирующие примеры окислительно-восстановительных реакций; ознакомление с образцами серы, азота, фосфора и их соединениями; взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью; изучение моделей кристаллических решеток алмаза, графита, молекулы фуллерена, металлов, хлорида натрия; ознакомление с процессом адсорбции растворенных веществ активированным углем и устройством противогаза; ознакомление с образцами удобрений и продукции силикатной промышленности; процесс окрашивания пламени катионами металлов;		19. Как изменится интенсивность окраски раствора при добавлении в равновесную систему: $\text{FeCl}_{3(\text{бесцв})} + 3\text{KCNS}_{(\text{бесцв})} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_{3(\text{вишнево-красн})} + 3\text{KCl}_{(\text{бесцв})}$ а) раствора FeCl ₃ ; б) раствора KCNS; в) KCl? Ответ обоснуйте.	
Химия и жизнь	– использовать основные химические понятия: предельно допустимая концентрация (ПДК), в том числе в процессе выполнения учебных заданий и при работе с источниками химической информации; – использовать полученные химические знания в различных ситуациях: при-	– описывать научные принципы организации производства химических веществ на примерах производства серной кислоты, аммиака, азотной кислоты.	1. Рассчитать массу серной кислоты, которую можно получить из 100 кг пирита, содержащего 5 % пустой породы. 2. Объясните, почему обжиг в «кипящем слое» приводит к увеличению скорости реакции; 3. Как влияет температура на смещение равновесия и скорость реакции окисления сернистого газа в серный ангидрид; 4. Сформулируйте условия, при которых выход аммиака будет максимальным.	

	Требования к результату ФГОС ООО ²	Элементы содержания, выраженные в конкретных действиях, обеспечивающие углубление	Типы заданий, подтверждающие достижения планируемого результата	Обеспечение достижения планируемого результата
	<p>менения изученных веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве, на производстве;</p> <p>– осуществлять самостоятельный поиск и отбор химической информации необходимой для создания письменных и устных сообщений, грамотно используя в них понятийный аппарат науки и иллюстративный материал; публично представлять полученные результаты экспериментальной и/или теоретической деятельности.</p>		<p>Какое из этих условий не выполняется при организации производства и почему?</p> <p>5. Какой объем воздуха необходим для получения 17,9 т аммиака, если выход продукта 95 %? Содержание азота в воздухе составляет 78 % по объему.</p>	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа школьного курса химии 8–9 класса составлена в соответствии ФГОС ООО, с учетом ПООП ООО и согласована с ООП ООО МБОУ «Гимназия N».

Программа составлена с использованием авторской программы В. В. Еремина, А. А. Дроздова (Химия. 8–9 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Э. Ю. Керимов. — М. : Дрофа, 2017. — 139 с)

Рабочая программа ориентирована на использование учебников из Федерального перечня:

Химия: 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. — 4-е изд., стереотип. — М. : «Дрофа», 2017. — 268 с.

Химия: 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций // В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин. — 4-е изд., стереотип. — М. : «Дрофа», 2017. — 275 с

Ведущими концептуальными идеями программы явились выверенные *междисциплинарные* связи и *практическая направленность* содержания изучаемого курса как необходимые условия реализации системно-деятельностного подхода. Большое внимание в построении курса уделено *методологии* химического познания, основы формирования у обучающихся научного стиля мышления.

Цели курса определяются познавательным потенциалом содержания предмета химии, индивидуальными способностями и интересами учащихся, и требованиями к реализации системно-деятельностного подхода, ориентирующими на развитие личности обучающегося на основе освоения универсальных учебных действий с предметным химическим содержанием.

Цель курса: способствовать развитию научного стиля мышления на основе осознания значимости химических знаний, как необходимого условия для грамотного обращения с веществами, объяснения процессов окружающей действительности и базы для дальнейшего совершенствования химических знаний в старшей школе.

Задачи курса выражены в конкретных действиях ученика и направлены на развитие следующих умений:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира через умение оперировать важнейшими химическими понятиями, законами, теориями, химическим языком;
- выработку понимания общественной потребности в развитии химии через умение объяснять на основе химических знаний объекты и процессы окружающей действительности;
- развитие экологической и потребительской культуры обучающихся через умение прогнозировать на основе состава и строения вещества его свойства, физиологическое воздействие вещества на организм и правила обращения с ним в учебной ситуации и повседневной жизни;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование через умение организовывать собственную учебную деятельность.

Регулятивами, нормирующими отбор учебного содержания были: возрастные особенности учащихся, научность, доступность, системность знаний, преемственность элементов содержания со школьным курсом физики и биологии за основную школу, курсом органической химии средней школы и курсом «Окружающий мир» в начальной школе.

Реализация заявленного содержания предусматривает организацию учебного процесса с включением разнообразных видов самостоятельных работ учащихся, как индивидуального характера, так и работу в группах, элементов проблемного, дифференцированного, проектного обучения, а также использование ИКТ технологий.

Учебным планом МБОУ «Гимназия N» на изучение химии в основной школе отводится 3 учебных часа в неделю в течение двух лет обучения (8–9 классы). Всего 244 часа, (108 часов — 8 класс, 136 часов — 9 класс), из них: контрольных работ — 12 часов, практических работ — 16 часов.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Учебный предмет _____

Уровень обучения _____

Уровень изучения учебного предмета _____

Учитель _____

(ф. и. о.)

(категория, пед. стаж)

Количество учебных недель: _____

Количество уроков:

всего _____ часов

в неделю _____ часов

Плановых контрольных уроков:

контрольные работы _____

зачёты _____

Количество практических работ:

в примерной программе _____

в авторской программе _____

в рабочей программе _____

Количество лабораторных опытов: _____

Программа составлена в соответствии: _____

с учетом: _____

согласована: _____

на основе:

авторской программы _____

(название, автор, издательство)

Учебник _____

(название, автор, издательство)

Учебное электронное издание

**Рекомендации по содержанию и условиям реализации учебных планов
специализированных классов естественнонаучного направления (химия)**

Методические рекомендации для учителей химии, работающих в классах с углубленным изучением химии

Коллектив авторов:

Ю. В. Лапина, С. Г. Барам, С. В. Васильева, Е. А. Голикова, Н. В. Пономоренко, Е. Д. Родько, Ю. Ю. Дубцова

Под редакцией И. Л. Беленок, А. Н. Величко

Подписано к использованию 25.09.2020.

Объем издания 860 Кб. Заказ № 25.

ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации
и переподготовки работников образования»

630007, г. Новосибирск, Красный пр., 2. Тел.: (383) 223-56-96.

Е-mail: iio99@mail.ru

Сайт: <https://www.sibknigi.ru>

Данное издание предназначено для публикации на электронных носителях.