

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО О ПРЕПОДАВАНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В 2020/2021 УЧЕБНОМ ГОДУ

Составитель: Александрова Е. В.
ст. преподаватель КЕМД
ГАУ ДПО ЯО ИРО, к.п.н.

1. Нормативные и методические аспекты обучения химии в общеобразовательных учреждениях

В 2020–2021 учебном году преподавание химии в образовательных организациях будет осуществляться:

- *в 7–9 классах* — в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.)) [1, 3];

- *в 10–11 классах* — в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.)) [2, 4];

Вопросы реализации ФГОС ООО и СОО были подробно рассмотрены в методических письмах [прошлых лет](#).

С результатами итоговой аттестации по химии на федеральном уровне можно ознакомиться в подробном аналитическом отчете ФИПИ [21–23], а с результатами в Ярославской области — в пособиях на сайте ГУ ЯО Центра оценки и контроля качества образования или на сайте Департамента образования Ярославской области [17–20].

Как и в предыдущие учебные годы изменения в процедурах, содержании и структуре государственной итоговой аттестации по химии (ГИА и ЕГЭ) в новом учебном году будут представлены на сайте ФИПИ [13–16]. В 2020 году в КИМ ЕГЭ изменения отсутствуют [13].

2. Рекомендации по проектированию и корректировке рабочих программ по учебному предмету «Химия»

В начале 2020–2021 учебного года необходимо учитывать санитарно-эпидемиологическую ситуацию, которая сложилась в конце 2019–2020 учебного года, когда пришлось переходить на реализацию образовательных программ

с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, сокращать количество часов на изучение тем, переносить освоения некоторых тем на 2020–2021 учебный год.

В связи с этим, при корректировке рабочих программ по предмету следует учесть темы, перенесенные с предыдущего учебного года. Перечень таких рекомендаций приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Рекомендации по переносу тем предмета химия
с 2019–2020 на 2020–2021 учебный год**

Класс	Предмет	Тема	Рекомендации
8	Химия	Растворение. Растворы. Реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции. (3 часа — ОВР)	Повторение темы «Окислительно-восстановительные реакции» рекомендуется провести в 9 классе, при изучении раздела, посвященного классификации химических реакций, т.к. эта тема является одной из ключевых в курсе химии. Её изучение в конце учебного года приводит к недостаточно глубокому усвоению учебного материала обучающимися
8	Химия	Химический практикум № 2. Свойства электролитов. Повторение и обобщение знаний (6 часов)	Является логическим завершением тематического блока: «Растворение. Растворы. Реакции ионного обмена». Поскольку дистанционное проведение практикума невозможно, рекомендуется выполнить решение экспериментальных задач теоретически (провести мысленный эксперимент)
9	Химия	Обобщение знаний по химии за курс основной школы (4 часа)	Могут быть использованы контрольные и самостоятельные работы, предлагаемые образовательной платформой ЯКласс
10	Химия, базовый уровень	Биологические полимеры (крахмал, белки), знакомство с образцами пластмасс, волокон, каучуков (3 часа) Практическая работа 1. Идентификация органических соединений (1 час) Практическая работа 2. Распознавание пластмасс и волокон (1 час)	Материал может быть включен в тему «Полимеры» и частично «Дисперсные системы» 11 класса, которая основана на повторении этого учебного материала
10	Химия, углубленный уровень	Биологически активные соединения: витамины, ферменты, гормо-	Биологически активные соединения: витамины, ферменты, гормоны, лекарства могут быть рассмотрены в теме 11 класса «Химия в жизни общества»

		ны, лекарства (4 часа) Химический практикум (10 работ)	Химический практикум не может быть полноценно выполнен дистанционно. Поэтому следует ограничиться просмотром видеофильмов и решением теоретических заданий формата «мысленный эксперимент» Для углубленной подготовки могут быть использованы материалы химического факультета МГУ: https://www.youtube.com/channel/UCFAI3J4jqheOG-Sc_AGgcog
--	--	--	---

Общие рекомендации по повторению и изучению вопросов курса химии IV четверти 2019–2020 года в новом учебном году.

1) При планировании изучения предмета «Химия» на 2020–2021 учебный год необходимо проанализировать усвоение тем в предыдущем году. Сформировать список элементов содержания, которые усвоили менее 70% обучающихся. Сгруппировать эти элементы содержания и сформулировать темы, которые необходимо повторить в начале учебного года. Способы выявления таких знаний и умений:

а) стартовая диагностика;

б) на основе анализа изменений в программе (тем, которые в предыдущем учебном году в IV четверти были сокращены из-за эпидемиологической ситуации и перехода на реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

2) Повторение в начале учебного года необходимо построить на закреплении того содержания, которое осваивалось в IV четверти 2019–2020 учебного года, а также уделить внимание вопросам, выносимым на проверку в ходе проведения всероссийских проверочных работ, так как это поможет снять психологическое напряжение учащихся, настроиться на предстоящее мероприятие.

3) При планировании на 2020–2021 учебный год надо учесть вероятность возвращения к реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, поэтому, по возможности, выбрать темы, которые можно сократить, или изучать с использованием электронных средств обучения. Можно также сократить часы на повторение в конце учебного года.

4) Включить в содержание уроков первой четверти 2020–2021 учебного года задания, проверяющие уровень сформированности знаний и умений по тем темам, которые изучались обучающимися в четвертой четверти 2019–2020 учебного года, и которые традиционно вызывают затруднения.

3. Выбор учебно-методических комплексов и учебных пособий по химии

В конце 2018 года Министерством Просвещения РФ утверждён приказ от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию обра-

зовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» [5-8]. Линии учебников по химии, вошедших в перечень, приведены в **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Впоследствии, в перечень был внесен ряд технических правок и дополнений, утвержденных приказами Министерства Просвещения [6, 7]. В 2020 году вышел приказ Минпросвещения России от 18.05.2020 № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345» [8].

Содержательный анализ линий учебников приведен в **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Для осуществления взвешенного, обоснованного выбора линии учебников и УМК в целом, приведено сравнение структур учебников основной школы, вошедших в ФПУ и разработанных разными авторскими коллективами (Приложение 3).

Следует отметить существенную роль рабочих тетрадей для обучающихся в процессе обучения химии. В письме Минпросвещения России от 23 октября 2019 г. № вб-47/04 «Об использовании рабочих тетрадей» сказано, что рабочая тетрадь — это учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета. Вопрос обеспечения обучающихся рабочими тетрадями относится к компетенции общеобразовательной организации [9].

Вместе с тем в документе отмечается, что Министерство считает целесообразным сокращение рабочих тетрадей на печатной основе в основной и средней школе и замену их на цифровые аналоги, в том числе в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда» [10, 11].

4. Организация работы по подготовке к всероссийским проверочным работам по предмету «Химия»

В 2020 году Всероссийская проверочная работа по химии будет проводиться в 9 классе по материалу учебного предмета «Химия» 8 класса. Содержание и структура проверочной работы определяются на основе ФГОС ООО (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)) и содержания учебников, включенных в Федеральный перечень на 2019/20 учебный год [1, 3, 8, 10].

Элементы содержания, которые будут проверяться по итогам изучения химии в 8 классе, приведены в таблице 2.

Элементы содержания, проверяемые ВПР 8 класса

Номер раздела	Номер элемента содержания	Проверяемые элементы содержания
1	Первоначальные химические понятия	
	1.1	Химия в системе наук. Роль химии в жизни человека. Тела и вещества. Физические свойства веществ. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Понятие о методах познания в химии
	1.2	Атомы и молекулы. Химические элементы. Знаки химических элементов. Относительная атомная масса. Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение
	1.3	Химическая формула. Валентность химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении
	1.4	Физические и химические явления. Химическая реакция. Признаки химических реакций. Химические уравнения. Закон сохранения массы веществ. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена)
2	Воздух. Кислород. Водород	
	2.1	Воздух — смесь газов. Состав воздуха. Кислород — элемент и простое вещество. Озон — аллотропная модификация кислорода
	2.2	Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции окисления, горение). Понятие об оксидах. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе
2.3	Водород – элемент и простое вещество. Нахождение в природе, физические и химические свойства (на примере взаимодействия с неметаллами и оксидом меди(II)), применение, способы получения. Понятие о кислотах	
3	Вода. Растворы	
	3.1	Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Понятие о растворимости веществ в воде. Понятие о насыщенных и ненасыщенных растворах. Массовая доля вещества в растворе. Роль растворов в природе и жизни человека
	3.2	Химические свойства воды (реакции с металлами, кислотными и основными оксидами). Понятие об основаниях и солях
	3.3	Круговорот воды в природе. Загрязнения природных вод. Охрана и очистка природных вод
4	Важнейшие классы неорганических соединений	
	4.1	Оксиды: состав, классификация, номенклатура. Получение и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов
	4.2	Основания: состав, классификация, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения
	4.3	Кислоты: состав, классификация, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Ряд активности металлов

	4.4	Соли (средние): номенклатура, способы получения, взаимодействие солей с металлами, кислотами, щелочами и солями
	4.5	Генетическая связь между классами неорганических соединений
5	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	
	5.1	Классификация химических элементов. «Проведение химического эксперимента: ознакомление с образцами металлов и неметаллов». Понятие о группах сходных элементов (щелочные и щелочноземельные металлы, галогены, инертные газы). Элементы, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды
	5.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Виды таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева». Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера элемента
	5.3	Состав и строение атомов. Понятие об изотопах. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева
	5.4	Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и практики
	5.5	Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь: ионная и ковалентная (полярная и неполярная)
	5.6	Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители
6	Количественные отношения в химии	
	6.1	Расчеты по химической формуле. Расчеты массовой доли химического элемента в соединении
	6.2	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем газов

Анализ приведенного перечня элементов содержания показывает, что ВПР 8 класса не проверяет знание теории электролитической диссоциации и умений, основанных на применении этой теории к решению практических задач. Повторение проверяемых элементов содержания является приоритетом в начале изучения курса химии 9 класса, особенно вопросов, связанных с окислительно-восстановительными реакциями, сущностью процессов окисления и восстановления, понятиями «окислитель» и «восстановитель».

Следует отметить, что ВПР направлены не столько на проверку предметных знаний и умений по химии, сколько на оценку естественнонаучной грамотности обучающихся. Это показатель, оцениваемый в исследованиях PISA, по которому судят об уровне естественнонаучного образования в нашей стране в целом [10].

Под естественнонаучной грамотностью понимают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, его готовность интересоваться естественнонаучными

идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления,
- понимать особенности естественнонаучного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства.

Иными словами, учащиеся должны выделять химические явления из числа явлений повседневной жизни, давать им объяснение на основе научных представлений, понимать, какими методами добывают знания в области химии, при необходимости спланировать и осуществить самостоятельно небольшое исследование, а также уметь интерпретировать данные, полученные другими исследователями или в собственном эксперименте, оценить их достоверность, надежность и использовать для решения практических проблем.

В связи с этим выделены 6 разделов (блоков содержания), которые в наибольшей степени позволяют оценить компетенции в рамках естественнонаучной грамотности:

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

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

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

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

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

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

Характеристика структуры ВПР по химии, а также описание каждого задания и образец работы представлены на сайте Федерального института оценки качества образования (ФИОКО).

Источник: https://fioco.ru/obraztsi_i_opisaniya_proverochnyh_rabot_2020.

5. Использование цифровых образовательных ресурсов в процессе изучения предмета «Химия»

В 2020–2021 учебном году сохраняется вероятность изучения предмета «Химия» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в случае неблагоприятной эпидемиологической обстановки в стране. Кроме того, цифровые образовательные ресурсы хорошо зарекомендовали себя, как вспомогательные средства обучения, направленные на оптимизацию процесса обучения химии в школе [11, 12].

Перечень интерактивных цифровых ресурсов для обеспечения учебного процесса по предмету «Химия», в том числе в дистанционном режиме представлен в таблице 3.

Таблица 3

Интерактивные цифровые ресурсы для организации обучения по предмету «Химия» с использованием дистанционных образовательных технологий

Класс	Цифровые образовательные ресурсы
8	Учи.ру; ЯКласс; Фоксфорд; Интернет урок; МЭО (мобильное электронное образование); «1С: Образование 5. Школа»
9	ЯКласс; Фоксфорд; Интернет урок; МЭО (мобильное электронное образование); «1С: Образование 5. Школа»
10	Фоксфорд; Интернет урок; МЭО (мобильное электронное образование); «1С: Образование 5. Школа»
11	Фоксфорд; Интернет урок; МЭО (мобильное электронное образование); «1С: Образование 5. Школа»

Ниже приведена краткая характеристика цифровых образовательных платформ, содержащих материалы по химии.

– «Учи.ру». Материалы представлены только для 8 класса.

<https://uchi.ru/>;

– «ЯКласс» Материалы только для основной школы (8–9 класс)

<https://www.yaclass.ru/>;

– «Фоксфорд» <https://foxford.ru/>;

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

– «1С: Образование 5. Школа» <http://obrazovanie.1c.ru/>.

Видеоопыты по химии представлены:

8 класс:	9 класс:	10 класс:	11 класс:
--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

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

Для подготовки урока химии можно обратиться в раздел «Методическая помощь». В этом разделе предлагаются материалы (конспекты уроков, презент-

тации к ним) для подготовки традиционного, не дистанционного урока. Кроме того, количество методических разработок невелико и охватывает далеко не все темы школьного курса химии. Для педагогов и учащихся могут быть полезны ссылки на вебинары, во время которых ведущие методисты страны рассказывают о методике и конкретных приемах решения определенных типов заданий ОГЭ и ЕГЭ. <https://rosuchebnik.ru/metodicheskaja-pomosch/predmet-himiya/>.

Достоинства: широкий охват методических направлений (конспекты уроков, технологические карты, дидактические материалы, рабочие программы и тематическое планирование).

Недостатки: в материалах не содержатся интерактивные задания для учеников, в целом они не предназначены для дистанционного обучения. Учитель не имеет возможности проконтролировать, работал ли ученик с материалами.

На портале **ЛЕСТА** (<https://lecta.rosuchebnik.ru/>) в разделе «химия» содержится несколько десятков учебников, интерактивных тренажеров и пособий в электронном виде. В ЭФУ по химии встроены:

- небольшие интерактивные тестовые задания;
- видеоролики, представляющие собой короткие видеолекции длительностью менее 1 минуты;
- видеоопыты;
- фотографии;
- 3D модели.

Открыт бесплатный доступ к электронным формам учебников и учебных пособий (в общей сложности 23 издания по химии).

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

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

Глобалаб (Globalab). Проекты по химии для разных возрастных категорий:

- Искусственный снег. Какой он?
[https://globalab.org/ru/project/cover/iskusstvennyi_sneg_kakoi_on.ru.html#.XnrdfIgzbiU](https://globalab.org/ru/project/cover/iskusstvennyi_sneg_kakoi_on.ru.html#.XnrdfIgzbiU;);
- Источник тока своими руками
[https://globalab.org/ru/project/cover/istochnik_toka_svoimi_rukami.ru.html#.XnrdoYgzbiU](https://globalab.org/ru/project/cover/istochnik_toka_svoimi_rukami.ru.html#.XnrdoYgzbiU;);
- Кофеин и его влияние на здоровье людей
https://globalab.org/ru/project/cover/kofein_i_ego_vlijanie_na_zdorove_ljudei.ru.html#.XnreEIgzbiU;
- Экскурсия по Солнечной системе
https://globalab.org/ru/project/cover/ekskursija_po_solnechnoi_sisteme.ru.html#.Xnrch4gzbiU;

– Исследование химического состава мармелада

https://globallab.org/ru/project/cover/issledovanie_khimicheskogo_sostava_marmelada.ru.html#.XnrehYgzbiU.

Всего 161 проект на русском языке.

Стэмфорд. Для педагогов. Проекты с учащимися по химии:

<https://stemford.org/project?page=1>

- 1) Наноэффекты в растворах.
- 2) Как растут кристаллы.
- 3) Знание свойств железа — орудие юного ревизора.
- 4) Расследование ДНК.
- 5) Собираем батарейку.
- 6) Солнечные панели.
- 7) Выделение и анализ фотосинтетических пигментов.
- 8) Эксперименты с ферромагнитной жидкостью.
- 9) Эффект лотоса в технопроектировании.
- 10) Тайны листа лотоса.

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

Нормативно-методические документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки РФ № 1897 от 17.12.2010) с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.

3. Примерная программа по учебному предмету «Химия» для образовательных организаций, реализующих программы основного общего образования /Примерная основная образовательная программа основного общего образования: одобрена 8 апреля 2015. Протокол от №1/15 //Реестр примерных основных общеобразовательных программ. — Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/06/primernaja-osnovnaja-obrazovatel'naja-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovanija.pdf> (дата обращения: 15.06.2020).

4. Примерная программа по учебному предмету «Химия» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования /Примерная основная образовательная программа среднего общего образования: одобрена 28 июня 2016. Протокол от №2/16 // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. — Режим доступа : <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/07/Primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naja-programma-srednego-obshchego-obrazovaniya.pdf> (дата обращения: 15.06.2020).

5. Приказ Министерства Просвещения РФ от 28.12.2018 года № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

6. Приказ Министерства Просвещения РФ от 8 мая 2019 г. № 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

7. Приказ Министерства Просвещения РФ от 22.11.2019 № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

8. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2020 N 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

9. Письмо Минпросвещения России от 23 октября 2019 г. «№ вб-47/04 «Об использовании рабочих тетрадей».

10. Приказ от 06.05.2019 Министерства Просвещения РФ № 219, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 590 «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся».

11. Письмо Минпросвещения России от 14 января 2020 г. № МР-5/02 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с методическими рекомендациями по вопросам внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в субъектах Российской Федерации).

12. Приказ Минпросвещения России от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

Материалы по итоговой аттестации

13. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ.

<https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-4>.

14. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ОГЭ

<https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.

15. Официальный информационный портал ЕГЭ <http://ege.edu.ru/>.

16. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/>.

17. Информационная страница ЕГЭ // Сайт ДО ЯО

<http://www.yarregion.ru/depts/dobr/Pages/ege.aspx>.

18. Информационная страница ОГЭ // Сайт ДО ЯО
[http://www.yarregion.ru/depts/dobr/Pages/%D0%93%D0%98%D0%90-\(9-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81\).aspx](http://www.yarregion.ru/depts/dobr/Pages/%D0%93%D0%98%D0%90-(9-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81).aspx).

19. Организационно-технологическое обеспечение и инструктивно-методическое сопровождение проведения государственной (итоговой) аттестации обучающихся и выпускников // Ярославль. ЦОиККО
<http://www.coikko.ru/index.php?do=cat&category=total-certification>.

20. Государственная итоговая аттестация в Ярославской области в 2019 году: информационно-статистические материалы /авторы-составители: Н. Л. Серова, И. И. Богомолов, В. Ю. Горшков, А. Н. Фалина, С. В. Швецова; под общ. ред. В. И. Молодцовой; техн. ред. А. А. Липатова. — Ярославль : ГУ ЯО ЦОиККО, 2019. — С. 77.

21. Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2019 года. Химия : методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий с развернутым ответом. / авт.–сост.: А. А. Каверина, М. Г. Снастина. — М : ФИПИ, 2020. — 34 с.
<https://fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-4>.

22. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года. Химия / авт.-сост.: Д. Ю. Добротин, Н. В. Свириденкова, М. Г. Снастина. — М.: ФИПИ, 2020. — 34 с.
<https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!/tab/173737686-4>.

23. Методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2019 года. Химия : методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ОГЭ с развернутым ответом / авт.–сост. Д. Ю. Добротин [Электронный ресурс] — М : ФИПИ, 2019 — 45 с.
<https://fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173940378-4>.

Иные информационные источники

24. Национальные исследования качества образования. Официальный сайт <https://www.eduniko.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

25. Всероссийские проверочные работы. Официальный сайт. <https://4vpr.ru/> (дата обращения: 20.06.2020).

26. ВПР. Федеральный институт оценки качества образования. <https://fioco.ru/ru/osoko/vpr/> (дата обращения: 31.05.2020).

27. Федеральный перечень учебников. Официальный сайт: <http://fpu.edu.ru/fpu/>.

28. Оценка качества подготовки обучающихся на региональном уровне. Нормативно-правовая база. <http://coikko.ru/index.php?do=cat&category=osnobsobrnpb>. (дата обращения: 20.06.2020).

29. Региональное методическое объединение учителей естественно-математических дисциплин и технологии Ярославской области «ТЕМП» информационная страница <http://www.iro.yar.ru/index.php?id=1972> (дата обращения 20.06.2020).

Перечень учебников по учебному предмету «Химия», вошедших в Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства Просвещения РФ от 28.12.2018 года № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» и приказом Министерства Просвещения РФ от 22.11.2019 N 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345»

Шифр	Название	Издательство	Авторский коллектив	Класс	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя
2.2.6.1.6.1	Химия. Вводный курс	ООО «ДРОФА»	Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Ахлебинин А. К.	7	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-110
1.2.5.3.1.1	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.	8	http://catalog.prosv.ru/item/22928
1.2.5.3.1.2	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.	9	http://catalog.prosv.ru/item/23540
1.2.5.3.2.1	Химия	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др./ под ред. Лунина В. В.	8	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113
1.2.5.3.2.2	Химия	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др./ под ред. Лунина В. В.	9	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113
1.2.5.3.3.1	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Журин А. А.	8	http://catalog.prosv.ru/item/25877
1.2.5.3.3.2	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Журин А. А.	9	http://catalog.prosv.ru/item/25880
1.2.5.3.4.1	Химия	ООО «Издательский центр ВЕН-	Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н.	8	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-112

		ТАНА-ГРАФ»			
1.2.5.3.4.2	Химия	ООО «Издательский центр ВЕН-ТАНА-ГРАФ»	Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н.	9	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-112
1.2.5.3.5.1	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	8	http://catalog.prosv.ru/item/25170
1.2.5.3.5.2	Химия	АО «Издательство «Просвещение»	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	9	http://catalog.prosv.ru/item/25171
1.3.5.4.1.1	Химия (базовый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Габриелян О. С., Остороумов И. Г., Сладков С. А.	10	http://catalog.prosv.ru/item/23541
1.3.5.4.1.2	Химия (базовый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Габриелян О. С., Остороумов И. Г., Сладков С. А.	11	http://catalog.prosv.ru/item/22932
1.3.5.4.2.1	Химия (базовый уровень)	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И. и др./ под ред. Лунина В. В.	10	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180
1.3.5.4.2.2	Химия (базовый уровень)	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др./ под ред. Лунина В. В.	11	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180
1.3.5.4.3.1	Химия (базовый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Журин А. А.	10–11	http://catalog.prosv.ru/item/25874
1.3.5.4.4.1	Химия (базовый уровень)	ООО «ИОЦ МНЕМОЗИНА»	Нифантьев Э. Е., Оржековский П. А.	10	http://www.mnemozina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1589
1.3.5.4.4.2	Химия (базовый уровень)	ООО «ИОЦ МНЕМОЗИНА»	Минченков Е. Е., Журин А. А., Оржековский П. А.	11	http://www.mnemozina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1592
1.3.5.4.5.1	Химия (базовый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	10	http://catalog.prosv.ru/item/25169
1.3.5.4.5.2	Химия (базовый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	11	http://catalog.prosv.ru/item/25172
1.3.5.4.6.1	Химия (базовый уровень)	ООО «ДРОФА»	Габриелян О. С.	10	http://catalog.prosv.ru/item/34579
1.3.5.4.6.2	Химия (базовый уровень)	ООО «ДРОФА»	Габриелян О. С.	11	http://catalog.prosv.ru/item/34579

1.3.5.5.1.1	Химия (углублённый уровень)	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И. и др./ под ред. Лу- нина В. В.	10	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181
1.3.5.5.1.2	Химия (углублённый уровень)	ООО «ДРОФА»	Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др./ под ред. Лу- нина В. В.	11	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181
1.3.5.5.2.1	Химия (углублённый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Пузаков С. А., Машнина Н. В., Попков В. А.	10	http://catalog.prosv.ru/item/26613
1.3.5.5.2.2	Химия (углублённый уровень)	АО «Издательство «Просвещение»	Пузаков С. А., Машнина Н. В., Попков В. А.	11	http://catalog.prosv.ru/item/26618

Содержательный анализ линий учебников по химии, представленных в Федеральном перечне

В связи с обновлением Федерального перечня встает задача замены учебников авторских коллективов под руководством О.С. Габриеляна, выпущенных издательством «ДРОФА» для основной и старшей школы, а также множества учебников профильного уровня, исключенных из перечня. Выбор нового УМК означает не только иной порядок изучения тем курса, изменение их содержательного наполнения, непривычный подбор заданий, но и принятие иного взгляда на предмет в целом, который привносит авторский коллектив. Переход на новый УМК — это сложный процесс, который требует взвешенного отношения к работе авторских коллективов, учета сильных и слабых сторон учебников. Предлагаемая таблица сравнительного анализа различных УМК по химии носит ознакомительный характер и обобщает опыт их использования, накопленный в различных регионах страны.

Таблица 1

Краткий сравнительный анализ УМК по химии

Авторы УМК	Достоинства	Слабые стороны
Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др./ под ред. Лунина В. В.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полная линия учебников. 2. Полностью соответствует принципу научности. 3. Направлена на развитие мышления и творческих способностей учеников. 4. Приведено большое количество экспериментов, включая домашний эксперимент и занимательные опыты. 5. Большое внимание уделяется развитию интереса и мотивации к изучению предмета 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не приводятся ответы на задачи повышенной сложности и творческие задания. 2. Методический «шлейф» невелик, хотя находится в стадии активной разработки
Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В начале каждого параграфа задается проблемная ситуация — попытка реализовать проблемный подход в обучении. 2. В основу положены методические идеи учебников Рудзитиса Г. Е., Фельдмана Ф. Г. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствуют учебники для углубленного изучения химии в старшей школе. 2. Методический «шлейф» практически отсутствует, хотя находится в стадии активной разработки. 3. Присутствуют методологические и химические неточности и даже ошибки
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хорошая систематизация материала. 2. Доступность, логичность, научная основательность и ди- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствуют учебники для углубленного изучения химии в старшей школе. 2. Методический комплекс не

	дактическая грамотность	развивается
Журин А.А.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материал хорошо структурирован. 2. Разнообразный иллюстративный ряд. 3. Насыщенное электронное приложение 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствуют учебники для углубленного изучения химии в старшей школе. 2. Учебник очень лаконичен, основное содержание вынесено в электронное приложение
Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциация учебного материала и заданий по уровням сложности. 2. Акцент на систематизацию знаний с помощью планов-характеристик химических объектов, алгоритмов и образцов последовательности действий, необходимых для решения задач. 3. Богатый «методический шлейф», отличные задачки. В методические пособия, помимо планирования курса, вошли рекомендации по осуществлению проектной деятельности 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Линия учебников ограничена основной школой
Пузаков С. А., Машнина Н. В., Попков В. А.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота охвата материала (присутствуют все темы, необходимые для освоения программы профильных классов), иное дело, глубина его проработки. 2. Удачная структура учебника 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Линия учебников ограничена старшей школой. 2. Для изучения химии в профильных классах недостаточно глубины проработки материала 3. Эксперимент методически не проработан. 4. Методический «шлейф» практически отсутствует, хотя и разрабатывается (на данный момент выпущен задачник)

Ниже приведен более детальный анализ особенностей тех линий учебников, которые являются наиболее вероятными «кандидатами» для использования в процессе обучения химии.

Линия учебников под редакцией В. В. Лунина

На сегодняшний день это единственная полная линия учебников, представленная в Федеральном перечне, она разработана авторским коллективом преподавателей МГУ в составе В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. И. Теренина, под редакцией В.В. Лунина и содержит учебники для основной школы (8–9 классы), учебное пособие пропедевтического курса 7 класса, а также учебники старшей школы для изучения предмета на базовом и углубленном уровне. Кроме того, УМК включает в себя рабочую программу для каждого года обучения, рабочие тетради для учащихся, методические рекомендации для учителя (8–9 классы), сборник контрольных и проверочных работ (9 класс).

Данная линия учебников обладает рядом существенных положительных черт:

1) Не содержит методологических ошибок и полностью соответствует принципу научности, т.е. не содержит ошибок по химии, теоретические знания соответствуют современному уровню развития науки.

2) Направлена на формирование у подростков научной картины мира, что достигается благодаря межпредметным связям с естественными и гуманитарными науками и тщательному отбору фактов.

3) Особая роль отводится становлению практических навыков: в учебниках и пособиях размещены описания демонстрационных и лабораторных опытов, а также практических работ.

4) Большое внимание уделяется навыкам безопасной работы с химическими веществами.

5) Задания стимулируют развитие мышления и творческих способностей школьников и предполагают освоение приемов самостоятельной работы с различными информационными источниками (в том числе Интернетом), а также выполнение домашнего эксперимента (методики приведены в рубрике «В свободное время»).

6) Знания по предмету соотносятся со свойствами объектов окружающего мира, т.е. имеют практическую направленность.

7) Учебники богато иллюстрированы, многочисленные рисунки, схемы и фотографии способствуют лучшему усвоению учебного материала.

8) В конце каждого параграфа приводятся вопросы и задания, достаточные для отработки темы урока.

Вместе с тем, работа с данным УМК, в случае его выбора, будет непростой, как для учителя, так и для учеников, поскольку с методической точки зрения учебники проработаны пока недостаточно. Их сильная сторона — задания на сообразительность, развивающие мышление учащихся, в тоже время раскрывают методические недоработки.

Например, задание, заставляющее ученика думать (8 класс): «*В каком массовом отношении нужно смешать железо и серу для получения сульфида железа FeS ?*» — размещено в самом начале 8 класса, поэтому сложно для учащегося, нужно сравнить относительные атомные массы элементов серы и железа, понять, что, хотя в сульфиде железа (II) число атомов железа равно числу атомов серы, но за счет того, что атомы железа тяжелее, массовое соотношение будет 56:32 или 7:4, т.е. на 7 массовых частей железа, нужно взять 4 массовые части серы, тогда соотношение атомов будет 1:1 (число Авогадро и понятие «Количество вещества» на этот момент не изучены). Методическая проблема состоит вовсе не в сложности задачи, а в отсутствии ответа на неё и другие задачи повышенной сложности, что лишает ученика возможности самопроверки, а учителя заставляет тратить время на продумывание, как подвести учеников к решению, в случае их затруднения.

Ещё пример задания, которое также предлагается в начале 8 класса: «*Напишите формулу любого вещества, которое можно получить с помощью трёх разных типов реакций. Напишите уравнения этих реакций*» — при от-

сутствии готового варианта ответа (здесь, понятно, невозможно предусмотреть все варианты), даже учитель может потратить значительное время на поиск хотя бы одного примера для совместного разбора с учениками. Для ответа подходит, например, хлорид магния:



Ещё одна группа заданий без ответов – творческие задания, здесь поиск даже одного варианта ответа может ещё более затянуться.

Пример творческого задания: «В солонку с поваренной солью случайно насыпали сахарный песок. Предложите способ разделения такой смеси».

Ответ на это задание совсем не прост, разделение веществ базируется на их различной растворимости в воде или этаноле. При этом в справочных материалах, прилагаемых в конце учебника, сообщается только, что оба вещества хорошо растворимы в воде, поэтому, чтобы найти ответ, нужно поработать или со справочниками физических величин или с информацией в Интернете, которая отличается противоречивостью.

Способ 1. Основан на том, что растворимость поваренной соли в воде существенно ниже, чем сахарозы (сахара), что не следует из таблицы физических свойств веществ в Приложении 1 учебника, там не приведены количественные данные, указано, что оба вещества в воде хорошо растворимы, следовательно, учитель должен поручить ученикам в рамках творческого задания собрать недостающие данные по растворимости в воде поваренной соли и сахара. Данные можно представить в форме таблицы, что, безусловно, способствует развитию функциональной грамотности.

Вещество	Температура	Растворимость в воде (г/100 г воды)
Поваренная соль	20°C	35
Сахар	20°C	200

В результате проведенного исследования учащиеся должны выйти на методику разделения смеси:

1. Приготовить раствор смеси соли и сахара, профильтровать его для отделения нерастворимых примесей.

2. Следующий этап — полученный раствор перелить в чашку, желательнее фарфоровую, поскольку она химически нейтральна.

3. Затем поместить чашку на кольцо штатива и нагревать ее дно при помощи спиртовки.

4. По мере выпаривания воды раствор становится более концентрированным, как только концентрация будет соответствовать насыщенному раствору хлорида натрия, на стенках чашки начнут появляться кристаллы — это будет чистая поваренная соль.

5. После этого нагревание нужно прекратить, раствор остудить и кристаллы соли выпадут в осадок, а сахар останется в растворе.

6. Для отделения соли раствор с кристаллами следует профильтровать.

7. После упаривания фильтрата, в фарфоровой чашке останутся кристаллы сахара.

Способ 2. Можно поискать такой растворитель, в котором одно из веществ растворится, а другое — нет. Например, этиловый спирт. Результаты работы со справочной литературой, также можно представить в виде таблицы:

Вещество	Температура	Растворимость в 95 % спирте (г/100 г спирта)
Поваренная соль	20°С	0,025
Сахар	20°С	1

Если навеска смеси невелика по массе, то можно рассчитывать, что большая часть сахара перейдет в раствор, а практически нерастворимая поваренная соль может быть отфильтрована.

Развивающий потенциал этого задания настолько велик, что оно с успехом может быть использовано в старших классах, например, при изучении курса органической химии, поскольку растворимость тесно связана со строением вещества. В частности, сахароза, как соединение, имеющее молекулярную кристаллическую решетку и полярные гидроксильные группы в своей структуре, легко растворяется в полярном растворителе – воде, значительно хуже - в менее полярном этиловом спирте и, продолжая эту тему, практически не будет растворяться в неполярном толуоле, бензоле, гексане и т.п. Что касается поваренной соли, то это соединение с ионной кристаллической решеткой, значительно более прочной, чем молекулярная, поэтому даже в полярном растворителе - воде хлорид натрия растворяется хуже, чем сахароза. При растворении хлорида натрия затрачивается значительная энергия на преодоление электростатического притяжения между ионами, тогда как растворение сахарозы сопровождается разрывом слабых межмолекулярных взаимодействий, преимущественно водородных связей, и образованием новых водородных связей между молекулами растворителя и сахара.

Отсутствие методической проработки задания в виде пояснений и эталонного ответа (или одного из возможных вариантов ответа), которые можно было бы привести в методическом руководстве для учителя, приводит к существенному увеличению временных затрат на подготовку к уроку. Учителю нужно тщательно продумать на какую глубину следует «раскопать» проблему в 8 классе, а также понять, соответствует ли вообще его решение тому, что задумал автор. Конечно, можно и не предлагать ученикам такие задания, но это не значит, что кто-то из учащихся сам не проявит к ним интерес, а самое главное, в этом случае будет потерян колоссальный развивающий потенциал данного УМК. Таким образом, выбор линии учебников под редакцией В.В. Лунина безусловно будет способствовать развитию не только учащихся, но и учителя.

Линия учебников авторского коллектива Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.

Учебно-методический комплекс под редакцией О. С. Габриеляна, изданный АО «Издательство Просвещение» имеет ряд отличительных особенностей в сравнении с более ранними УМК данного автора.

1. Акцент на проблемное обучение. В начале каждого параграфа ставится проблемный вопрос, дается проблемное задание или описывается проблемная ситуация. Например, перед изучением темы «Предмет химии. Роль химии в жизни человека» учащимся предлагается обсудить вопрос: *«Что изучают известные вам естественные науки и какова этимология (происхождение) их названий?»*. Далее возникает вопрос: *«А что изучает химия?»*, ответ на него не дается учащимся сразу в готовом виде, а подразумевает работу с текстом параграфа или материалами, предложенными учителем.

2. Для «открытия» нового знания предлагаются задания, реализующие системно-деятельностный подход на уроке. Например, для ответа на вопрос *«Что изучает химия?»*, учащимся предлагается выполнить лабораторный опыт 1: *«Ознакомьтесь с химической лабораторной посудой. Подумайте, для чего предназначен каждый её образец: пробирка, колба, химический стакан, мерный цилиндр, воронка (пластиковая и стеклянная). Что общего между образцами посуды? Чем отличаются воронки?»*.

Правда, дальше логика изложения нарушается. Учащимся сообщается, что все окружающие нас объекты (в том числе лабораторная посуда) — это физические тела. Представленная лабораторная посуда, за исключением одной пластмассовой воронки, изготовлена из стекла. Далее приводится определение: *«То, из чего состоят физические тела, называется **веществом**»*. То есть логика изложения параграфа приводит ученика к мысли о том, что стекло и пластмасса — это вещества. Однако, через 2 страницы, в том же параграфе, но на следующем развороте, сообщается, что стекло не является веществом индивидуальным (также, как и пластмасса), это — композиция веществ, которую принято называть материалом. Создается предпосылка для смешения понятий «вещество» и «материал», а не для разделения их, как предполагает автор.

3. Каждый параграф чрезвычайно насыщен информацией. Например, уже в первом параграфе учебника химии 8 класса, который является вводным ко всему курсу, и для большинства учащихся представляет собой первое знакомство с учебным предметом, рассматриваются понятия: «Вещества», «Свойства веществ», «Эталонные физические свойства веществ» (приводится шкала твердости Мооса), «Материалы и материаловедение», «Химические явления», «Значение химии в жизни современного человека», «Хемофилия и хемофобия», что, безусловно, будет вызывать затруднения у школьников в понимании содержания этого текста, а самое главное – в осмыслении таких фундаментальных понятий химии, как «Химическое вещество», «Свойства веществ» и «Химическое явление».

4. Анализ учебников показал, что в них присутствуют логические и методологические ошибки. Например, в учебнике 8 класса §5, посвященный одной из фундаментальных теорий химии — Атомно-молекулярному учению,

начинается с постановки проблемного вопроса: *«Наименьшую составную часть чего-либо называют элементом. Что представляет собой такая составная часть вещества? Очевидно, химический элемент. А что такое химический элемент?»*. Здесь имеет место подмена понятия мельчайшей частицы вещества (атом, молекула, ион), которая представляет собой реально существующее физическое тело, понятием «Химический элемент», являющимся чисто теоретическим понятием, обобщающим представления о строении атома. Понятие «Химический элемент» объединяет атомы (включая различные изотопы) и формы существования атомов (ионы), обладающие одинаковым зарядом ядра. Химический элемент невозможно получить дроблением вещества на мельчайшие составляющие, но можно получить молекулы, атомы или ионы.

Тем не менее, вопрос: «Что такое химический элемент?» поставлен, и ученик рассчитывает найти ответ на него в тексте параграфа. Однако в первом абзаце сообщается: *«Как вы уже знаете из курса физики, вещества состоят из молекул, а те, в свою очередь, из атомов»*. Дается определение: *«Определенный вид атомов называют химическим элементом»*. При этом вопрос о том, что же представляет собой наименьшая составная часть вещества (химический элемент, атом или молекулу), остается открытым.

5. Помимо всего прочего, данная линия учебников уже не имеет той мощной методической поддержки, которой славились линии учебников О. С. Габриеляна. Более того, эта линия не является завершенной на данный момент, т.к. в ней отсутствуют учебники для углубленного уровня изучения химии в 10 и 11 классе.

6. Учебный материал в учебниках данной линии в значительной степени сжат, о чем косвенно свидетельствует небольшое число параграфов, по сравнению с учебниками других авторов. Это приводит к перенасыщению информацией каждого параграфа, что затрудняет её осмысление и усвоение.

7. К положительным моментам в изменении структуры содержания, следует отнести размещения темы о строении атома в середине, а не в начале курса химии 8 класса, что позволяет начать знакомство с предметом не с «сухого» теоретического материала, а с практических работ и изучения классов неорганических соединений, к которым относятся вещества, окружающие учащихся в повседневной жизни. Правда, изучаются эти классы дважды, в двух главах подряд, сначала на уровне общих представлений, а, затем, более детально. Другим положительным изменением в структуре содержания курса основной школы следует считать перемещение изучения теории электролитической диссоциации и всех, связанных с ней понятий в 9 класс, что существенно снижает объем теоретических знаний, которые учащиеся должны освоить в первый год изучения химии.

Линия учебников А. А. Журина ориентирована на развитие функциональной, в частности, естественно-научной грамотности учащихся, однако основная часть оригинальных авторских заданий, направленных на работу с текстом, вынесена в электронное приложение. Работа с электронными средствами обучения, безусловно, интересна для учителя и учеников, но, зачастую, сопровождается техническими проблемами.

Линия учебников под редакцией Н. Е. Кузнецовой

Основательно, подробно раскрывается каждая тема, приводятся доказательства и аргументы, подтверждающие теоретические положения, например, подтверждение существования атомов, физико-химической природы растворов и т.п. Изучение химии в 8 классе начинается с атомно-молекулярного учения, составления формул по валентности, вводится понятие количества вещества. Далее вводится понятие о химической реакции, уравнении химической реакции и расчетах по химическим уравнениям. Затем учащиеся знакомятся с методами науки, использованием теоретических знаний по химии в повседневной жизни на примере учения о растворах. Вслед за этим идет знакомство с классами неорганических соединений, строением атома, Периодическим законом и учением о периодичности и строением вещества. Заканчивается курс химии 8 класса рассмотрением химических реакций в свете электронной теории и изучением окислительно-восстановительных реакций. В 9 классе углубляются и расширяются теоретические представления о химической реакции, за счет рассмотрения основ химической кинетики (учение о скорости химической реакции) и термодинамики (тепловые эффекты химических реакций). Далее подробно рассматривается химия элементов неметаллов, затем – металлов, завершается курс разделом, посвященным органическим веществам. Достоинством данного УМК являются рабочие тетради для учащихся, содержащие интересные задачи с контекстом, которые составил известный российский методист, доктор педагогических наук, профессор М.А. Ахметов. Кроме того, большой интерес представляют задачки, разработанные А.Н. Левкиным (кандидат педагогических наук, доцент). В целом, методическая поддержка данного УМК одна из наиболее основательных на сегодняшний день.

Сравнение структуры учебников по химии для ступени основной школы

Линия учебников под редакцией В. В. Лунина	Линия учебников под редакцией О. С. Gabrielyana	Линия учебников под редакцией Н. Е. Кузнецовой
8 класс		
<p>ГЛАВА 1. Первоначальные химические понятия</p> <p>§ 1. Вещества</p> <p>§ 2. Агрегатные состояния вещества</p> <p>§ 3. Работа в химической лаборатории</p> <p>§ 4. Индивидуальные вещества и смеси веществ</p> <p>§ 5. Разделение смесей</p> <p>§ 6. Физические и химические явления</p> <p>§ 7. Атомы. Химические элементы</p> <p>§ 8. Молекулы. Атомно молекулярная теория</p> <p>§ 9. Закон постоянства состава веществ молекулярного строения</p> <p>§ 10. Классификация веществ. Простые и сложные вещества</p> <p>§ 11. Относительная атомная и молекулярная массы. Качественный и количественный состав вещества</p> <p>§ 12. Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций</p> <p>§ 13. Типы химических реакций</p>	<p>Глава I. Первоначальные химические понятия</p> <p>§ 1. Предмет химии. Роль химии в жизни человека.</p> <p>§ 2. Методы изучения химии.</p> <p>§ 3. Агрегатные состояния веществ.</p> <p><i>Практическая работа 1.</i> Правила техники безопасности и некоторые виды работ в химической лаборатории (кабинете химии).</p> <p><i>Практическая работа 2.</i> Наблюдение за горящей свечой.</p> <p>§ 4. Физические явления — основа разделения смесей в химии.</p> <p><i>Практическая работа 3.</i> Анализ почвы.</p> <p>§ 5. Атомно-молекулярное учение. Химические элементы.</p> <p>§ 6. Знаки химических элементов. Периодическая таблица Д. И. Менделеева.</p> <p>§ 7. Химические формулы.</p> <p>§ 8. Валентность.</p> <p>§ 9. Химические реакции.</p> <p>§ 10. Химические уравнения.</p> <p>§ 11. Типы химических реакций.</p>	<p>§ 1. Предмет и задачи химии Когда и как возникла химическая наука (Дополнительный материал к § 1) <i>Практическая работа 1.</i> Приёмы обращения с лабораторным оборудованием. Строение пламени</p> <p>§ 2. О понятиях и теориях химии</p> <p>Раздел I. Вещества и химические явления с позиций атомно-молекулярного учения</p> <p>Глава 1. Химические элементы и вещества в свете атомно-молекулярного учения</p> <p>§ 3. Физические и химические явления</p> <p>§ 4. Описание физических свойств веществ</p> <p>§ 5. Атомы. Молекулы. Химические элементы</p> <p>§ 6. Формы существования химических элементов. Простые и сложные вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения</p> <p>§ 7. Состав веществ. Закон постоянства состава. Химические формулы</p> <p>§ 8. Атомно-молекулярное учение в химии</p> <p>§ 9. Масса атома. Атомная единица массы. Относительная атомная масса элемента</p> <p>§ 10. Относительная молекулярная масса веществ. Массовые доли элементов в соединениях</p>

		<p>§ 11. Что показывают химический знак и химическая формула</p> <p>§ 12. Система химических элементов Д. И. Менделеева. Классификации химических элементов и открытие Периодического закона (Дополнительный материал к § 12)</p> <p>§ 13. Валентность химических элементов. Определение валентности в бинарных соединениях</p> <p>§ 14. Составление формул по валентности</p> <p>§ 15. Количество вещества. Моль — единица количества вещества</p> <p>§ 16. Молярная масса</p>
<p>ГЛАВА 2. Кислород. Оксиды. Валентность</p> <p>§ 14. Кислород</p> <p>§ 15. Получение кислорода в лаборатории</p> <p>§ 16. Химические свойства кислорода</p> <p>§ 17. Валентность. Составление формул оксидов</p> <p>§ 18. Воздух</p> <p>§ 19. Горение веществ на воздухе</p> <p>§ 20. Получение кислорода в промышленности и его применение</p>	<p>Глава II. Важнейшие представители неорганических веществ. Количественные отношения в химии</p> <p>§ 12. Воздух и его состав.</p> <p>§ 13. Кислород.</p> <p><i>Практическая работа 4.</i> Получение, соби- рание и распознавание кислорода.</p> <p>§ 14. Оксиды.</p> <p>§ 15. Водород.</p> <p><i>Практическая работа 5.</i> Получение, соби- рание и распознавание водорода.</p> <p>§ 16. Кислоты.</p> <p>§ 17. Соли.</p> <p>§ 18. Количество вещества.</p> <p>§ 19. Молярный объем газов.</p> <p>§ 20. Расчеты по химическим уравнениям.</p> <p>§ 21. Вода. Основания.</p> <p>§ 22. Растворы. Массовая доля растворенно- го вещества.</p> <p><i>Практическая работа 6.</i> Приготовление раствора с заданной массовой долей раство-</p>	<p>Глава 2. Химические реакции. Законы со- хранения массы и энергии</p> <p>§ 17. Сущность, признаки и условия проте- кания химических реакций. Тепловой эф- фект химической реакции</p> <p>§ 18. Законы сохранения массы и энергии</p> <p>§ 19. Составление уравнений химических реакций. Расчеты по химическим уравнени- ям</p> <p>§ 20. Типы химических реакций</p>

	<p>ренного вещества. <i>Домашний эксперимент.</i> Выращивание кристаллов алюмокалиевых квасцов или медного купороса</p>	
<p>ГЛАВА 3. Водород. Кислоты. Соли § 21. Водород § 22. Получение водорода в лаборатории § 23. Химические свойства водорода § 24. Применение водорода. Получение водорода в промышленности § 25. Кислоты § 26. Соли § 27. Кислотные оксиды</p>	<p>Глава III. Основные классы неорганических соединений § 23. Оксиды, их классификация и химические свойства. § 24. Основания, их классификация и химические свойства. § 25. Кислоты, их классификация и химические свойства. § 26. Соли, их классификация и химические свойства. § 27. Генетическая связь между классами неорганических соединений. <i>Практическая работа 7.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»</p>	<p>Глава 3. Методы химии § 21. Методы науки химии Химия — точная наука (Дополнительный материал к § 21) § 22. Химический язык как средство и метод познания химии</p>
<p>ГЛАВА 4. Вода. Растворы. Основания § 28. Вода § 29. Растворы. Растворимость твёрдых веществ в воде § 30. Растворимость газов и жидкостей в воде § 31. Концентрация растворов. Массовая доля растворённого вещества § 32. Приготовление растворов § 33. Химические свойства воды § 34. Основания</p>	<p>Глава IV. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома. § 28. Естественные семейства химических элементов. Амфотерность. § 29. Открытие периодического закона Д. И. Менделеевым. § 30. Основные сведения о строении атома. § 31. Строение электронных оболочек атомов. § 32. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. § 33. Характеристика элемента по его положению в периодической системе</p>	<p>Глава 4. Вещества в окружающей нас природе и в технике § 23. Чистые вещества и смеси Природные смеси — источник получения чистых веществ (Дополнительный материал к § 23) Практическая работа 2. Очистка веществ § 24. Растворы. Растворимость веществ Практическая работа 3. Растворимость веществ § 25. Массовая доля растворённого вещества Практическая работа 4. Приготовление раствора заданной концентрации Получение веществ с заданными свойствами. Химическая технология. Техносфера</p>

		(Дополнительный материал к главе 4)
<p>ГЛАВА 5. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений</p> <p>§ 35. Общая характеристика оксидов</p> <p>§ 36. Взаимодействие веществ, обладающих кислотными и основными свойствами</p> <p>§ 37. Реакции обмена в водных растворах</p> <p>§ 38. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических веществ</p>	<p>Глава V. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции</p> <p>§ 34. Ионная химическая связь.</p> <p>§ 35. Ковалентная химическая связь.</p> <p>§ 36. Ковалентная неполярная и полярная химическая связь.</p> <p>§ 37. Металлическая химическая связь.</p> <p>§ 38. Степень окисления.</p> <p>§ 39. Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p>Глава 5. Понятие о газах. Воздух. Кислород. Горение</p> <p>§ 26. Законы Гей-Люссака и Авогадро</p> <p>§ 27. Воздух — смесь газов. Относительная плотность газов</p> <p>§ 28. Кислород — химический элемент и простое вещество. Получение кислорода в лаборатории</p> <p>История открытия кислорода (Дополнительный материал к § 28)</p> <p>§ 29. Химические свойства и применение кислорода</p> <p>Практическая работа 5. Получение кислорода и изучение его свойств</p> <p>Процессы горения и медленного окисления (Дополнительный материал к § 29)</p>
<p>ГЛАВА 6. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева</p> <p>§ 39. Первые попытки классификации химических элементов</p> <p>§ 40. Амфотерные оксиды и гидроксиды</p> <p>§ 41. Периодический закон. Периоды</p> <p>§ 42. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Группы</p> <p>§ 43. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе</p>		<p>Глава 6. Основные классы неорганических соединений</p> <p>§ 30. Оксиды</p> <p>§ 31. Основания — гидроксиды основных оксидов</p> <p>§ 32. Кислоты</p> <p>§ 33. Соли: состав и номенклатура</p> <p>§ 34. Химические свойства оксидов</p> <p>§ 35. Химические свойства кислот</p> <p>§ 36. Щёлочи, их свойства и способы получения</p> <p>§ 37. Нерастворимые основания, их получение и свойства. Амфотерность</p> <p>§ 38. Химические свойства солей. Генетическая связь неорганических соединений</p> <p>Практическая работа 6. Исследование свойств оксидов, кислот, оснований</p>

<p>ГЛАВА 7. Строение атома. Современная формулировка Периодического закона § 44. Ядро атома § 45. Порядковый номер элемента. Изотопы § 46. Электроны в атоме. Орбитали § 47. Строение электронных оболочек атомов § 48. Изменение свойств элементов в периодах и главных подгруппах. Электроотрицательность</p>		<p>Раздел II. Химические элементы, вещества и химические реакции в свете электронной теории Глава 7. Строение атома § 39. Состав и важнейшие характеристики атома. Изотопы. Химические элементы § 40. Строение электронной оболочки атомов</p>
<p>ГЛАВА 8. Химическая связь § 49. Химическая связь и энергия § 50. Ковалентная связь § 51. Полярная и неполярная связь. Свойства ковалентной связи § 52. Ионная связь § 53. Металлическая связь § 54. Валентность и степень окисления § 55. Твёрдые вещества</p>		<p>Глава 8. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева § 41. Периодические изменения свойств химических элементов. Современная трактовка Периодического закона § 42. Периодическая система в свете теории строения атома § 43. Характеристика химического элемента и его свойств на основе положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и теории строения атома</p>
<p>ПРАКТИКУМ Практическая работа 1. Правила безопасности при работе в химической лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием Практическая работа 2. Очистка загрязнённой поваренной соли Практическая работа 3. Получение и свойства кислорода Практическая работа 4. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества Практическая работа 5. Эксперименталь-</p>		<p>Глава 9. Строение вещества § 44. Ковалентная связь атомов при образовании молекул простых веществ § 45. Виды ковалентной связи и её свойства § 46. Ионная связь и её свойства § 47. Степень окисления § 48. Кристаллическое состояние веществ Химическая организация веществ и её уровни (Дополнительный материал к главе 9) Глава 10. Химические реакции в свете электронной теории § 49. Окислительно-восстановительные реакции</p>

<p>ное решение задач по теме «Генетические связи между классами неорганических соединений»</p> <p>ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ</p> <p>ПРИЛОЖЕНИЯ (содержат справочник физических величин для ряда изученных веществ, обобщенные сведения о химических свойствах и способах получения основных классов неорганических веществ, задачи для подготовки к олимпиаде с разбором решений)</p> <p>ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА (литература для дополнительного чтения)</p>		<p>§ 50. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций</p> <p>§ 51. Сущность и классификация химических реакций в свете электронной теории</p>
9 класс		
<p>ГЛАВА 1. Стехиометрия. Количественные отношения в химии</p> <p>§ 1. Моль — единица количества вещества</p> <p>§ 2. Молярная масса</p> <p>§ 3. Вывод простейшей формулы вещества</p> <p>§ 4. Расчёты по уравнениям реакций</p> <p>§ 5. Закон Авогадро. Молярный объём газов</p> <p>§ 6. Относительная плотность газов</p> <p>§ 7. Расчёты по уравнениям химических реакций с участием газов</p> <p>§ 8. Более сложные расчёты по уравнениям реакций</p>	<p>Глава I. Обобщение знаний по курсу 8 класса. Химические реакции.</p> <p>§ 1. Классификация химических соединений.</p> <p>§ 2. Классификация химических реакций.</p> <p>§ 3. Скорость химических реакций. Катализ</p>	<p>Раздел I. Теоретические основы химии</p> <p>Глава 1. Химические реакции и закономерности их протекания</p> <p>§ 1. Энергетика химических реакций</p> <p>§ 2. Скорость химической реакции. Химическое равновесие</p>
<p>ГЛАВА 2. Химическая реакция</p> <p>§ 9. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация</p> <p>§ 10. Диссоциация кислот, оснований и солей</p> <p>§ 11. Сильные и слабые электролиты</p> <p>§ 12. Кислотность среды. Водородный пока-</p>	<p>Глава II. Химические реакции в растворах.</p> <p>§ 4. Электролитическая диссоциация.</p> <p>§ 5. Основные понятия теории электролитической диссоциации.</p> <p>§ 6. Химические свойства кислот как электролитов.</p> <p>§ 7. Химические свойства оснований как</p>	<p>Глава 2. Растворы. Теория электролитической диссоциации</p> <p>§ 3. Немного о растворителях</p> <p>§ 4. Ионы — переносчики электрических зарядов</p> <p>Некоторые сведения о структуре растворов. Кристаллогидраты (Дополнительный мате-</p>

<p>затель</p> <p>§ 13. Реакции ионного обмена и условия их протекания</p> <p>§ 14. Гидролиз солей</p> <p>§ 15. Окисление и восстановление</p> <p>§ 16. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций</p> <p>§ 17. Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов</p> <p>§ 18. Электролиз</p> <p>§ 19. Тепловые эффекты химических реакций</p> <p>§ 20. Скорость химических реакций</p> <p>§ 21. Обратимые реакции. Химическое равновесие</p>	<p>электролитов.</p> <p>§ 8. Химические свойства солей как электролитов.</p> <p>§ 9. Гидролиз солей.</p> <p>Практическая работа 1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»</p>	<p>риал к § 4)</p> <p>Практическая работа 1. Влияние различных факторов на скорость химической реакции</p> <p>§ 5. Механизм электролитической диссоциации веществ с ковалентной полярной связью</p> <p>§ 6. Свойства ионов</p> <p>Из истории создания и развития теории электролитической диссоциации (Дополнительный материал к § 4–6)</p> <p>§ 7. Сильные и слабые электролиты. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации</p> <p>§ 8. Реакции электролитов в водных растворах и их уравнения</p> <p>§ 9. Кислоты как электролиты</p> <p>§ 10. Основания как электролиты</p> <p>§ 11. Соли как электролиты</p> <p>Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме «Растворы. Теория электролитической диссоциации»</p> <p>Гидролиз солей (Дополнительный материал к § 11)</p> <p>Химические реакции в свете трёх теорий: атомно-молекулярного учения, электронного строения атома, теории электролитической диссоциации (Дополнительный материал к главам 1 и 2)</p>
<p>ГЛАВА 3. Неметаллы</p> <p>§ 22. Общая характеристика неметаллов</p> <p>§ 23. Хлор</p> <p>§ 24. Хлороводород и соляная кислота</p> <p>§ 25. Галогены</p> <p>§ 26. Сера и её соединения</p>	<p>Глава III. Неметаллы и их соединения.</p> <p>§ 10. Общая характеристика неметаллов.</p> <p>§ 11. Общая характеристика элементов VIIA-группы — галогенов.</p> <p>§ 12. Соединения галогенов.</p> <p>Практическая работа 2. Изучение свойств</p>	<p>Раздел II. Элементы-неметаллы и их важнейшие соединения</p> <p>Глава 3. Общая характеристика неметаллов</p> <p>§ 12. Элементы-неметаллы в Периодической системе Д. И. Менделеева и в природе</p>

<p>§ 27. Серная кислота § 28. Азот § 29. Аммиак § 30. Азотная кислота § 31. Фосфор § 32. Фосфорная кислота § 33. Углерод § 34. Уголь § 35. Угарный и углекислый газы § 36. Угольная кислота и её соли § 37. Круговорот углерода в природе § 38. Кремний и его соединения</p>	<p>соляной кислоты. § 13. Халькогены. Сера. § 14. Сероводород и сульфиды. § 15. Кислородные соединения серы. <i>Практическая работа 3.</i> Изучение свойств серной кислоты. § 16. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. § 17. Аммиак. Соли аммония. <i>Практическая работа 4.</i> Получение аммиака и изучение его свойств. § 18. Кислородные соединения азота. § 19. Фосфор и его соединения. § 20. Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод. § 21. Кислородные соединения углерода. <i>Практическая работа 5.</i> Получение углекислого газа. Качественные реакции на карбонат-ионы. § 22. Углеводороды. § 23. Кислородсодержащие органические соединения. § 24. Кремний и его соединения. § 25. Силикатная промышленность. § 26. Получение неметаллов. § 27. Получение важнейших химических соединений неметаллов</p>	<p>§ 13. Простые вещества-неметаллы, их состав, строение, общие свойства и способы получения § 14. Водородные и кислородные соединения неметаллов Глава 4. Водород — рождающий воду и энергию § 15. Водород — химический элемент и простое вещество Химический элемент водород в космосе и на Земле (Дополнительный материал к § 15) <i>Практическая работа 3.</i> Получение водорода и изучение его свойств Применение водорода (Дополнительный материал к главе 4) § 16. Вода — оксид водорода Глава 5. Галогены § 17. Строение атомов галогенов. Галогены — простые вещества § 18. Хлороводород, соляная кислота и их свойства <i>Практическая работа 4.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Галогены» Биологическая роль галогенов (Дополнительный материал к главе 5)</p>
<p>ГЛАВА 4. Металлы § 39. Общие свойства элементов-металлов § 40. Простые вещества — металлы § 41. Получение металлов. Применение металлов в технике § 42. Щелочные металлы § 43. Кальций</p>	<p>Глава IV. Металлы и их соединения. § 28. Общая характеристика металлов. § 29. Химические свойства металлов. § 30. Общая характеристика элементов IA-группы. § 31. Общая характеристика элементов IIA-группы.</p>	<p>Глава 6. Подгруппа кислорода и её типичные представители § 19. Общая характеристика элементов подгруппы кислорода и их простых веществ Биологические функции халькогенов (Дополнительный материал к § 19) § 20. Кислород. Озон</p>

<p>§ 44. Алюминий § 45. Железо</p>	<p>§ 32. Жёсткость воды и способы её устранения. <i>Практическая работа 6.</i> Жёсткость воды и способы её устранения. § 33. Алюминий и его соединения. § 34. Железо и его соединения. <i>Практическая работа 7.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы». § 35. Коррозия металлов и способы защиты от неё. § 36. Металлы в природе. Понятие о металлургии</p>	<p>Круговорот кислорода в природе (Дополнительный материал к § 20) § 21. Сера как простое вещество. Аллотропия и свойства серы § 22. Сероводород. Сульфиды § 23. Кислородсодержащие соединения серы(IV) § 24. Кислородсодержащие соединения серы(VI) Круговорот серы в природе. Экологические проблемы, связанные с кислородсодержащими соединениями серы (Дополнительный материал к главе 6)</p>
<p>ГЛАВА 5. Обобщение сведений об элементах и неорганических веществах § 46. Закономерности изменения свойств элементов и простых веществ § 47. Закономерности изменения свойств соединений элементов</p>	<p>Глава V. Химия и окружающая среда. § 37. Химический состав планеты Земля. § 38. Охрана окружающей среды от химического загрязнения</p>	<p>Глава 7. Подгруппа азота и её типичные представители § 25. Общая характеристика элементов подгруппы азота История открытия и исследования элементов подгруппы азота (Дополнительный материал к § 25) § 26. Азот как элемент и как простое вещество § 27. Аммиак <i>Практическая работа 5.</i> Получение аммиака и изучение его свойств § 28. Оксиды азота § 29. Азотная кислота и её соли Круговорот азота в природе (Дополнительный материал к § 26–29) § 30. Фосфор как элемент и простое вещество § 31. Соединения фосфора Круговорот фосфора в природе (Дополнительный материал к § 30–31)</p>

<p>ГЛАВА 6. Начальные сведения об органических соединениях § 48. Классификация и строение органических веществ § 49. Углеводороды § 50. Кислородсодержащие органические вещества</p>	<p>Глава VI. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к Основному государственному экзамену (ОГЭ). § 39. Вещества. § 40. Химические реакции. § 41. Основы неорганической химии.</p>	<p>Глава 8. Подгруппа углерода § 32. Положение элементов подгруппы углерода в Периодической системе, строение их атомов § 33. Аллотропные модификации углерода § 34. Адсорбция. Химические свойства углерода § 35. Оксиды углерода § 36. Угольная кислота и её соли Круговорот углерода в природе (Дополнительный материал к § 36) Практическая работа 6. Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов § 37. Кремний и его свойства. Соединения кремния Силикатная промышленность (Дополнительный материал к § 37)</p>
<p>ПРАКТИКУМ <i>Практическая работа 1.</i> Экспериментальное решение задач по теме «Электролитическая диссоциация» <i>Практическая работа 2.</i> Получение аммиака и изучение его свойств <i>Практическая работа 3.</i> Получение углекислого газа и изучение его свойств <i>Практическая работа 4.</i> Экспериментальное решение задач по теме «Неметаллы» <i>Практическая работа 5.</i> Экспериментальное решение задач по теме «Металлы» ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ ПРИЛОЖЕНИЯ ОТВЕТЫ К РАСЧЁТНЫМ ЗАДАЧАМ</p>		<p>Раздел III. Металлы Глава 9. Общие свойства металлов § 38. Элементы-металлы. Особенности строения их атомов. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева Кристаллическая структура металлов и её влияние на свойства веществ (Дополнительный материал к § 38) § 39. Химические свойства металлов Электрохимический ряд напряжений металлов и его использование (Дополнительный материал к § 39) § 40. Сплавы Коррозия металлов и сплавов (Дополнительный материал к главе 9) Глава 10. Металлы главных и побочных</p>

<p>ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА</p>		<p>подгрупп § 41. Характеристика элементов IA-группы Периодической системы и образуемых ими простых веществ Распространение в природе и биологическое значение щелочных металлов (Дополнительный материал к § 41) § 42. Металлы IIА-группы Периодической системы Д. И. Менделеева и их важнейшие соединения § 43. Распространение и роль металлов IIА-группы в природе. Жёсткость воды Роль металлов IIА-группы в живой природе (Дополнительный материал к § 43) § 44. Алюминий § 45. Железо и его важнейшие соединения Практическая работа 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»</p>
		<p>Раздел IV. Общие сведения об органических соединениях <i>Глава 11. Углеводороды</i> § 46. Возникновение и развитие органической химии — химии соединений углерода § 47. Классификация углеводородов § 48. Физические и химические свойства предельных углеводородов (алканов) § 49. Непредельные углеводороды этиленового ряда (алкены) Природные источники углеводородов. Нефть. Нефтепродукты (Дополнительный материал к главе 11) <i>Глава 12. Кислородсодержащие органические соединения</i></p>

		<p>§ 50. Спирты</p> <p>§ 51. Предельные одноосновные карбоновые кислоты</p> <p>Глава 13. Биологически важные органические соединения (жиры, углеводы, белки)</p> <p>§ 52. Жиры</p> <p>§ 53. Углеводы</p> <p>§ 54. Белки</p> <p>Энергетика и пища. Калорийность жиров, белков и углеводов (Дополнительный материал к главе 13)</p> <p>Глава 14. Человек в мире веществ</p> <p>§ 55. Вещества, вредные для здоровья человека и окружающей среды</p> <p>§ 56. Полимеры и жизнь</p> <p>§ 57. Химия и здоровье человека</p>
--	--	--

Требования к уровню подготовки учащихся 8 класса по химии

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1		Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
	1.1	вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ; массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю вещества в растворе
	1.2	следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определенной массовой долей растворенного вещества
2		Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы
	2.1	раскрывать смысл основных химических понятий и применять эти понятия при описании свойств веществ и их превращений
	2.2	классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степени окисления химических элементов)
	2.3	характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая это описание примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций
	2.4	прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях
	2.5	объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов
3		Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач
	3.1	использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций
	3.2	соотносить обозначения, которые имеются в таблице Периодической системы, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям)
	3.3	определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях; степень окисления элементов в бинарных соединениях; принадлежность веществ к определенному классу соеди-

		нений; виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях
4	Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации	
	4.1	применять основные операции мыслительной деятельности для изучения свойств веществ и химических реакций
	4.2	применять естественно-научные методы познания (в том числе наблюдение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный))