

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российская академия образования»**

**Проект научно-обоснованной концепции
модернизации содержания и технологий преподавания предметной области
«Естественнонаучные предметы. Химия»**

Москва 2017

Оглавление

Введение	4
Описание действующих нормативных документов	5
Концептуальное описание (текущая ситуация, роль и место предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» в системе знаний школьников о современном мире)	8
Цели и задачи реализации предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	16
Основные содержательные линии предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	20
Приоритетные направления, методы преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	24
Основные формы и виды учебной деятельности при изучении предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	29
Инструментарий и средства материально-технического обеспечения предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	32
Требования ФГОС к результатам обучения (личностным, предметным, метапредметным) по основным образовательным программам	35
Требования к кадровым условиям реализации основных образовательных программ в соответствии с ФГОС	49
Рекомендации по использованию действующих учебников и учебно-методических комплектов, по разработке новых, включая электронные образовательные ресурсы, мультимедийные средства в рамках предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	54
Описание наиболее эффективных подходов к преподаванию предмета «Химия», факторов, способствующих повышению качества преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», рекомендации по их использованию с учетом региональной специфики	56
Научно-обоснованные предложения по модернизации содержания и технологий обучения в предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	62
Структурные и организационные схемы в отношении внедрения нового содержания и новых технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	66
Описание процессов нормативно-правового, научно-методического, кадрового,	68

материально-технического, программного и информационно-ресурсного обеспечения образовательной деятельности	
Система планирования деятельности по реализации концепций в соответствии с поставленными целями и задачами и описание порядка их внедрения, механизмы мониторинга результатов реализации концепций, ключевые показатели и индикаторы эффективности реализации концепций (не менее 20 показателей и индикаторов)	71
Условия эффективности реализации концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» (включая ключевые показатели и индикаторы эффективности реализации концепции, механизмы мониторинга результатов реализации концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»)	73
Дорожная карта по внедрению Концепции учебного предмета Химия» на период до 2020 г	79
Основные направления работы с концепцией предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» на период до 2020 года	85

ВВЕДЕНИЕ

В современном быстро меняющемся мире каждому человеку необходимы основы химических знаний. Значение химии в жизни человека трудно переоценить. Без развития химии невозможно развитие топливно-энергетического комплекса, металлургии, транспорта, связи, строительства, электроники, сферы быта и т.д. Химическая индустрия поставляет промышленности и сельскому хозяйству различные материалы и сырье – это топливо, масла, химические волокна, пластмассы, синтетические каучуки, минеральные удобрения, моющие средства, парфюмерия, фармацевтические препараты, щелочи, кислоты, растворители и т.д. Проникновение химических методов, новых веществ и новых материалов в основные отрасли промышленного производства, сферу быта, здравоохранения все в большей степени обеспечивает их прогресс. Большинство материальных потребностей человека удовлетворяются в результате использования химических процессов. Химия охватывает практически все сферы человеческой деятельности. Она является объективной закономерностью развития производительных сил общества и создания безопасной среды обитания человека. Без химии невозможны ни организация производства, ни контроль качества выпускаемой продукции. Химия как наука играет определяющую роль в развитии человеческой цивилизации. Каждому человеку необходимы прочные базисные знания по химии. Люди должны понимать, например, какие процессы протекают в окружающей среде, как можно использовать современные материалы или что происходит с лекарственными препаратами в организме, должны иметь определенный уровень технической, естественно-научной подготовки, чтобы принимать правильные решения, связанные с производственными, экологическими и бытовыми проблемами.

Для развития химической промышленности в России необходимы развитый внутренний рынок и подготовка квалифицированных кадров. База для их подготовки закладывается в школе, а развитый внутренний рынок требует от населения элементарной химической грамотности, знания возможностей химической промышленности.

Характерные черты современного общества - химическая безграмотность и хемофобия, которая активно культивируется СМИ. В глазах обывателей слово «химия» ассоциируется с чем-то вредным и опасным. Большинство выпускников образовательных организаций не рассматривают химическую промышленность как сферу будущей профессиональной деятельности.

Химическую грамотность формирует система химического образования, которая в настоящее время нуждается в модернизации.

Описание действующих нормативных документов

Преподавание учебного предмета «Химия» в образовательных организациях основного общего и среднего общего образования Российской Федерации регулируют:

- Конституция Российской Федерации;

- Федеральные законы № 273 «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года ((в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, от 28.06.2014 № 182-ФЗ, от 21.07.2014 № 216-ФЗ, от 21.07.2014 № 256-ФЗ, от 21.07.2014 № 262-ФЗ, от 31.12.2014 № 489-ФЗ, от 31.12.2014 № 500-ФЗ, от 31.12.2014 № 519-ФЗ, от 02.05.2015 № 122-ФЗ, от 29.06.2015 № 160-ФЗ, от 29.06.2015 № 198-ФЗ, от 13.07.2015 № 213-ФЗ, от 13.07.2015 № 238-ФЗ, от 14.12.2015 № 370-ФЗ, от 29.12.2015 № 388-ФЗ, от 29.12.2015 № 389-ФЗ, от 29.12.2015 № 404-ФЗ, от 30.12.2015 № 452-ФЗ, от 30.12.2015 № 458-ФЗ, от 02.03.2016 № 46-ФЗ, от 02.06.2016 № 165-ФЗ, от 02.06.2016 № 166-ФЗ, от 03.07.2016 № 227-ФЗ, от 03.07.2016 № 286-ФЗ, от 03.07.2016 № 290-ФЗ, от 03.07.2016 № 305-ФЗ, от 03.07.2016 № 306-ФЗ, от 03.07.2016 № 312-ФЗ, от 03.07.2016 № 313-ФЗ, от 03.07.2016 № 359-ФЗ, с изм., внесёнными Федеральным законом от 06.04.2015 № 68-ФЗ);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 01 февраля 2011 года № 19644, «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 07 июня 2012 года № 24480, «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578);

Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 марта 2004 г. № 1089, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 07 июня 2012 года № 24480, «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 № [164](#), от 31.08.2009 № [320](#), от 19.10.2009 № [427](#), от 10.11.2011 № [2643](#), от 24.01.2012 № [39](#), от 31.01.2012 № [69](#), от 23.06.2015 № [609](#));

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 г. № 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по

основным общеобразовательным программам –образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 [№ 1342](#), от 28.05.2014 [№ 598](#), от 17.07.2015 [№ 734](#)) (Зарегистрировано в Минюсте России 1 октября 2013 г. № 30067);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.12.2014 № 1547 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность». (Зарегистрировано в Минюсте России 2 февраля 2015 г. N 35837);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2016 г. № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (Зарегистрировано в Минюсте России 7 апреля 2016 г. № 41705);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ»(в ред. Приказов Минобрнауки России от 07.10.2014 [№ 1307](#), от 09.04.2015 [№ 387](#)) (Зарегистрировано в Минюсте России 29 июля 2014 г. № 33335);

- Приказ Минобрнауки России от 19 декабря 2012 г. № 1067 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2013/14 учебный год» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 10.07.2013 № 544);

- Приказ Минобрнауки России от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 № 576, от 28.12.2015 № 1529, от 26.01.2016 № 38, от 21.04.2016 № 459);

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-

эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"», зарегистрировано в Минюсте РФ 3 марта 2011 г., регистрационный № 19993 (в ред. Изменений № 1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.06.2011 № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.12.2013 № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 № 81);

- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих», раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования», зарегистрирован в Минюсте РФ 6 октября 2010 г., регистрационный № 18638; (в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 31.05.2011 № 448н);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 марта 2004 г. N 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 20.08.2008 [N 241](#), от 30.08.2010 [N 889](#), от 03.06.2011 [N 1994](#), от 01.02.2012 [N 74](#));

- Постановление Правительства РФ от 30 июня 1998 г. № 681 «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями 6 февраля, 17 ноября 2004 г., 8 июля 2006 г., 4 июля 2007 г., 22 июня, 21, 31 декабря 2009 г., 21 апреля, 30 июня, 29 июля, 30 октября, 27 ноября, 8 декабря 2010 г., 25 февраля, 11 марта, 7 июля, 6 октября, 8 декабря 2011 г., 22 февраля, 3 марта, 23 апреля, 18 мая, 4 сентября, 1 октября, 19, 23 ноября 2012 г., 26 февраля, 13 июня, 10 июля, 9 сентября, 7 ноября, 16 декабря 2013 г., 22 марта, 31 мая, 23 июня, 25 октября, 9 декабря 2014 г., 27 февраля, 9 апреля, 8 мая, 2 июля, 12 октября 2015 г., 1 апреля 2016 г., 18 января 2017 г.);

- Постановление Правительства Российской Федерации от 18 августа 2010 г. № 640 «Об утверждении Правил производства, переработки, хранения, реализации, приобретения, использования, перевозки и уничтожения прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ»;

- Постановление Правительства РФ от 9 июня 2010 г. № 419 «О представлении сведений о деятельности, связанной с оборотом прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ, и регистрации операций, связанных с их оборотом» (с изменениями и дополнениями от 22 декабря 2011 г., 1 октября, 13 декабря 2012 г., 6 августа 2015 г., 29 декабря 2016 г.);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. N 544н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (в ред. Приказов Министерства труда и социальной защиты РФ от 25.12.2014 [N 1115н](#), от 05.08.2016 [N 422н](#)) (Зарегистрировано в Минюсте России 06 декабря 2013 г. N 30550);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении Федерального образовательного стандарта общего образования»;

- Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 8 апреля 2015 г. №1/15);

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Концептуальное описание (текущая ситуация, роль и место учебного предмета «Химия» в системе знаний школьников о современном мире)

В соответствии с Приказом Минобрнауки РФ от 9 марта 2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (с изменениями и дополнениями)¹ на изучение химии в *основной* школе во всех образовательных учреждениях было отведено по 2 ч в неделю (по 70 ч в год, 140 ч за два года).

Относительно *средней* школы было установлено, что это «завершающая ступень общего образования, призванная обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся, содействовать их общественному и гражданскому самоопределению. Эти функции предопределяют направленность целей на формирование социально грамотной и социально мобильной личности, осознающей свои гражданские права и обязанности, ясно представляющей потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути. Эффективное достижение указанных целей возможно при введении профильного обучения, которое является «системой специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда, <...>

1 <http://base.garant.ru/6149681/>

отработки гибкой системы профилей и кооперации старшей ступени школы с учреждениями начального, среднего и высшего профессионального образования». Профильное обучение – средство дифференциации и индивидуализации обучения, которое позволяет за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создавать условия для образования старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимся индивидуальной образовательной траектории.

Переход к профильному обучению позволяет:

- создать условия для дифференциации содержания обучения старшеклассников, построения индивидуальных образовательных программ;
- обеспечить углубленное изучение отдельных учебных предметов;
- установить равный доступ к полноценному образованию разным категориям обучающихся, расширить возможности их социализации;
- обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием».

При этом в число базовых учебных предметов, которые изучаются обязательно, химия не вошла, ее заменил курс естествознания. Именно тогда впервые химия не была включена в инвариантную часть Базисного учебного плана. Ее отнесли к базовым учебным предметам, которые изучаются по выбору (1 ч в неделю, по 35 ч в год, 70 ч за два года) в биолого-географическом, агротехнологическом профилях. **Изучение химии в объеме не более 1 ч в неделю не может обеспечить в дальнейшем качественное образование и успешность профессиональной деятельности выпускников.**

В профилях гуманитарной направленности был введен интегрированный учебный предмет «Естествознание» (допускалось и в рамках профилей гуманитарной направленности выбрать изучение учебного предмета «Естествознание» или самостоятельных учебных предметов («Физика», «Химия», «Биология») на базовом уровне за счет времени, отводимого на элективные учебные предметы). Полагалось, что это позволит: «дать широкие возможности формирования целостной естественно-научной картины мира; ориентировать обучающихся на общеучебные, общеинтеллектуальные умения и навыки, формируемые на межпредметной основе; значительно экономить учебное время, высвободившийся резерв которого использовать на расширение и углубление соответствующих учебных предметов (литературы, языков, истории и т.д.); снять малоэффективные «одночасовые» предметы, на которые фактически распадется учебный предмет «Естествознание» в условиях, когда на их совокупность («Физика», «Химия», «Биология») в учебном плане реально выделяется не более 4 ч учебного времени.

Предлагаемый интегрированный учебный предмет «Естествознание» не является суммой знаний по физике, химии, биологии. Он призван решать задачу формирования целостной естественно-научной картины мира и ознакомления обучающихся с методами познания, характерными для естественных наук. Эта задача в большей степени соответствует назначению изучения естествознания в профилях гуманитарной направленности – формированию современного научного мировоззрения, самоопределению личности в окружающем мире».

Изучение курса «Естествознание» на базовом уровне (6 ч в неделю за два года обучения, суммарно 210 ч) было предусмотрено в социально-экономическом, социально-гуманитарном, филологическом, информационно-технологическом, индустриально-технологическом, художественно-эстетическом, оборонно-спортивном и даже физико-математическом профилях.

В настоящее время разработаны учебники по курсу «Естествознание», но «нет специалистов, которых педагогические вузы готовили бы для ведения этого предмета. Курсы повышения квалификации также позволяют учителям химии, физики и биологии лишь получить право на преподавание естествознания, но не решают проблему их полноценной профессиональной подготовки»². Поэтому целесообразность включения этой учебной дисциплины в учебные планы образовательных организаций вызывает сомнения. Функцию создания у учащихся единой естественно-научной картины мира всегда с успехом выполняли систематические курсы химии, физики, биологии, географии и др. Достаточно лишь продумать более тесную интеграцию этих курсов.

Химия была определена как изучающийся углубленно, т. е. профильный учебный предмет в естественно-научных (физико-химический, химико-биологический) профилях (по 3 ч в неделю, по 105 ч в год, 210 ч за два года).

Был также предусмотрен примерный учебный план для универсального (непрофильного) обучения, где химию следовало изучать на базовом уровне (по 1 ч в неделю, 2 ч за два года).

В последующие годы положение учебного предмета «Химия» осталось неизменным: в основной школе - 70 ч за два года обучения, в средней школе на базовом уровне - 70 ч за два года обучения (1 / 1), на профильном уровне – 210 ч за два года обучения (3 / 3)³.

Таким образом, с целями создания условий для самоопределения личности, развития индивидуальных способностей школьников было проведено реформирование старшей школы.

² Дубицкая Л. В. Подготовка учителя естествознания для профильной средней школы в условиях современного вуза // Ученые записки. - 2014. - № 6 (59).- Теория и методика профессионального педагогического образования.

³ См., например, Федеральный Базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных организаций, Российской Федерации, реализующих программы общего образования 2016 г.

На практике же оказалось, что введение профильного обучения на ступени среднего общего образования привело к отказу от систематического изучения в средней школе начал различных наук, т. е. получения универсального образования. Введенная практика выбора предметов для обучения привела к деформации системы образования. В сложившейся ситуации учащиеся и их родители вынуждены делать выбор профиля обучения (а соответственно, и предметов для изучения) в конце 9 класса, а зачастую и в 8 классе, когда большинство школьников только начинают изучать химию. Получается, что, ещё даже не начав изучать предмет, обучающийся должен сделать принципиальный выбор: нужен он ему или нет.

При этом период обучения в школе – это единственный за всю жизнь период времени, когда человек под руководством наставников имеет возможность изучить начала различных наук. Причём изучить их систематически, т. е. получить универсальное образование. Главная цель такого образования – не столько приобретение практических знаний и навыков, сколько формирование культурного слоя, который должен питать человека всю жизнь. Именно наличие такого культурного слоя отличает образованного человека от необразованного⁴.

Необязательность учебного предмета в 10–11 классах породила проблему, связанную с необходимостью завершённости курса химии основной школы, что, в свою очередь, привело к переносу части сложного содержания обучения в 8–9 классы. Провозглашённая разгрузка содержания обучения химии осталась лишь лозунгом: небольшая часть дидактических единиц была изъята, но их место заняли новые дидактические единицы, причём в количестве, значительно превышающем количество изъятых.

Одной из важных проблем основного общего образования является **несоответствие содержания учебного материала возрастным особенностям обучающихся**, уровню развитости когнитивной сферы личности, что выражается в снижении объема материала, требующего образного мышления, и, наоборот, увеличении объема теоретических представлений, опирающихся на абстрактные модели.

В содержании учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования недостаточно сведений о значении химических знаний в быту и различных сферах профессиональной деятельности.

На изучение учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования отводится 3 ч в неделю. При этом трехчасовой курс не может обеспечить полноценное усвоение учащимися содержания примерной образовательной программы среднего общего образования, которое из-за стремительно нарастающего объема научной информации

4 Головнер В. Н. Не будем опускать руки// Химия в школе. -2016. - № 1.

существенно расширилось. Необходимо отметить, что расширение учебного материала не всегда носит обоснованный характер.

Результатом непродуманных экспериментов с содержанием обучения стало отторжение большинством школьников учебного предмета «Химия».

Одной из ключевых проблем содержательного аспекта учебного предмета «Химия» является отбор и использование химического эксперимента, его распределение между демонстрационным и лабораторным. Традиционная роль химического эксперимента – иллюстрировать положения теории, которые вводятся в курсе. Такой подход противоречит логике человеческого познания, в котором эмпирически накопленный опыт становится основой теоретических обобщений. Кроме того, эксперимент имеет самостоятельную ценность при обучении использованию различных материалов в быту.

Мотивационная сфера обучающихся и проблемы развития устойчивой потребности в глубоко, всестороннем освоении учебного предмета «Химия».

К основным факторам, влияющим на возникновение у обучающихся устойчивого интереса к изучению химии, относятся: химический эксперимент, качество учебно-методического обеспечения, включающего как доступность учебного материала, ясность его изложения, так и качество его иллюстративного оформления, а также профессиональные качества учителя. Поддержанию такого интереса и его последующему перерастанию в мотивацию к изучению предмета способствует состояние успеха в процессе обучения, которое связано с уровнем сформированности у обучающихся знаний и способов деятельности, метапредметных понятий, универсальных учебных действий, а также установление синхронизированных межпредметных связей. В дальнейшем на формирование осознанной мотивации к изучению того или иного предмета существенное влияние оказывает выбор обучающимися будущей сферы профессиональной деятельности.

Существенное влияние на мотивационную сферу обучающихся оказывает отбор содержания учебного предмета «Химия». Химия – довольно сложный предмет, требующий для успешного своего освоения определённого уровня развития теоретического (словесно-логического, абстрактного) и практического (наглядно-образного, наглядно-действенного) мышления обучающихся, сформированности у них организационных, информационных, интеллектуальных (инструментальных) и коммуникативных умений. Несоответствие содержания предмета возрастным характеристикам обучающихся, особенностям развития отдельных компонентов когнитивной сферы личности приводит к снижению самооценки и, как следствие, отрицательно сказывается на мотивации к освоению учебного предмета.

Кроме того, введение Государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ и ОГЭ, наряду с многочисленными позитивными сторонами, привело к проявлению так называемого

прагматического подхода, заключающегося в стремлении обучающихся изучать только те предметы и в таких объемах, которые необходимы им для поступления в высшее учебное заведение по выбранной специальности.

Отрицательное влияние на мотивацию к изучению химии оказывает также низкий престиж химических специальностей, недостаточный уровень профориентационной работы с обучающимися.

В тоже время в нашей стране накоплен позитивный опыт проведения химических олимпиад, благодаря которому в настоящее время сформирована система химических олимпиад и других творческих соревнований, являющихся наряду с ЕГЭ и ОГЭ критериями оценки качества освоения учебного предмета «Химия» обучающимися и способствующих развитию мотивации к изучению химии.

Состояние материально-технического обеспечения учебного процесса

В последние годы наряду с позитивными изменениями в материально-техническом обеспечении кабинета химии современным качественным учебным оборудованием, химической посудой, реактивами и другими расходными средствами остаются нерешенными некоторые проблемы, важные для реализации целей обучения химии.

В процессе обучения химии важнейшую роль играет химический эксперимент. Сдерживающими факторами в раскрытии его потенциала являются нехватка аудиторного времени, которая может быть решена в результате научно обоснованного подхода к отбору предметного содержания и установлению его связей с экспериментом; отсутствие современных нормативных документов, касающихся материально-технического обеспечения учебного процесса; отсутствие квалифицированного учебно-вспомогательного персонала; использование в кабинетах химии морально устаревшего оборудования.

В недостаточной степени решена проблема создания электронных наглядных средств обучения: зачастую химический эксперимент представлен видеороликами низкого качества, в том числе в дидактическом плане; практически отсутствуют учебные фильмы, рассказывающие о современных химических производствах, работе аналитических лабораторий, научно-исследовательских институтов. Существующая на сегодняшний день коллекция учебных фильмов представлена в подавляющем большинстве советскими фильмами 60–80 гг. XX в. Также не разработана методика использования этих материалов в учебно-воспитательном процессе.

Наглядные пособия, которые используются в настоящее время для оформления кабинета химии, не отвечают либо современному состоянию химической науки, либо содержанию учебного предмета «Химия».

Состояние кадрового обеспечения процесса преподавания

В процессе реформирования системы высшего образования часть педагогических вузов была присоединена к другим высшим учебным заведениям. Большинство ранее существовавших специальностей педагогических вузов оказались профилями одного направления подготовки «Педагогическое образование». Особенности набора на педагогические направления (обязательные вступительные экзамены по русскому языку, обществознанию и, как правило, по профилю подготовки; низкий конкурс и проходной балл) негативным образом сказываются на уровне подготовки учителей-предметников. При наборе на профиль «Химическое образование» такая ситуация с учетом низкой знаниевой составляющей выпускников общеобразовательных организаций приводит к изначально слабой химической подготовке абитуриентов, которую в последующем довольно сложно преодолеть.

В качестве альтернативного пути реализуется подготовка педагогических кадров в рамках обучения по классическим университетским специальностям и направлениям. Недостатком такого пути является относительно небольшое количество учебного времени, отводимого на психолого-педагогическую и методическую подготовку, а также на прохождение педагогической практики.

Ситуация с подготовкой педагогических кадров для общего образования привела к дефициту квалифицированных кадров, сопровождающемуся отсутствием у значительной части учителей либо химического, либо педагогического образования, ускоренным старением квалифицированных педагогических кадров. В тоже время нормативные документы предъявляют довольно высокие требования к профессии учителя химии.

Система повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров также претерпела изменения: в ряде случаев институты повышения квалификации были расформированы или перепрофилированы, а их функции, перешедшие к высшим учебным заведениям, в недостаточной мере реализованы. Во многих из них были сокращены должности методистов-предметников. В программах переподготовки и повышения квалификации этих институтов уменьшилось число часов на профильные (предметные, собственно химические) вопросы вследствие увеличения количества времени на рассмотрение общепедагогических тем. Следствием такой ситуации является несистемный характер профессиональной поддержки учителей химии, которая особенно важна в условиях перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты.

Не выстроена система оценивания результатов педагогической деятельности, которая способствовала бы профессиональному и творческому росту педагога. Аттестация педагогических кадров как один из элементов оценивания результатов педагогической деятельности часто носит формальный характер, нет определенности в подходах к ее процедуре.

Практически не уделяется внимания ситуации с кадровым обеспечением образовательных организаций учебно-вспомогательным персоналом. В большинстве случаев в школах отсутствуют

лаборанты в качестве отдельной штатной единицы, что отвлекает учителя от его основной задачи на уроке, снижает эффективность его работы.

Таким образом, в настоящее время химическое образование в Российской Федерации находится в кризисном состоянии. Поэтому стала крайне актуальной потребность в разработке Концепции модернизации содержания и технологий преподавания химии, цель которой — определить место предмета «Химия» в системе общего образования, его структуру, содержание и объем, инициировать разработку подходов и направлений развития химического образования в стране, соответствующих современному уровню развития общества и стоящим перед ним стратегическим задачам.

Роль и место учебного предмета «Химия» в системе знаний школьников о современном мире

Химические знания — неотъемлемая часть естествознания. Они отражают сложный комплекс отношений «человек — вещество» и далее «вещество — материал — практическая деятельность». Формирование в сознании школьников химической картины мира обеспечивает выработку материалистического взгляда на окружающий мир, научное мировоззрение, культуру мышления и поведения, что и является основной целью общего образования.

Химия наполняет конкретным содержанием многие фундаментальные представления о мире: связь между строением и свойствами сложной системы любого типа, вероятностные представления, хаос и упорядоченность, законы сохранения, формы и способы передачи энергии, атомистическое учение, единство дискретного и непрерывного, эволюция вещества и т.д. Все это находит наглядное отражение в содержании курса химии, создает необходимую основу как для получения фундаментальных естественно-научных знаний о свойствах окружающего мира, так и для осуществления мыслительной деятельности, способствующей развитию интеллектуальной сферы личности обучающегося, формированию у него познавательной культуры. В этом состоит одна из главнейших целей химического образования в школе, и этим, прежде всего, определяется его значение для формирования личности обучающегося.

Важный аспект химического образования в школе — прикладная составляющая химической науки. Система общего образования должна способствовать овладению выпускником химическими знаниями в объеме, необходимом для повседневной жизни и деятельности во всех областях промышленности, сельского хозяйства, медицины, образования, культуры, науки, государственного управления, в том числе непосредственно не связанных с химией. Химическое образование необходимо для создания у школьников отчетливых представлений о роли химии в решении сырьевых, энергетических, экологических, продовольственных, медицинских проблем человечества.

Химическое образование является также важным элементом экологически грамотного, безопасного поведения человека. Для обеспечения рационального поведения каждого человека, предотвращения ущерба природе необходима система химических знаний и умений в сочетании с морально-нравственными убеждениями, основанными на общечеловеческих ценностях, которая обеспечивается содержанием дисциплины «Химия» на уровне общего образования.

Все это обуславливает исключительную важность химического образования в основной и средней школе и обязательность изучения химии как отдельного учебного предмета всеми обучающимися.

Цели и задачи учебного предмета «химия»

Современная нормативно-правовая база общего образования не даёт чёткой формулировки целей обучения в образовательных организациях общего образования, а задаёт лишь некоторые границы, внутри которых образовательные организации самостоятельно определяют цели и, соответственно, задачи своей работы. Такое положение не может способствовать сохранению единого образовательного пространства Российской Федерации.

Согласно статье 66 закона «Об образовании в Российской Федерации», «...2. Основное общее образование направлено на становление и формирование личности обучающегося (формирование нравственных убеждений, эстетического вкуса и здорового образа жизни, высокой культуры межличностного и межэтнического общения, овладение основами наук, государственным языком Российской Федерации, навыками умственного и физического труда, развитие склонностей, интересов, способности к социальному самоопределению.

3. Среднее общее образование направлено на дальнейшее становление и формирование личности обучающегося, развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе индивидуализации и профессиональной ориентации содержания среднего общего образования, подготовку обучающегося к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору, продолжению образования и начала профессиональной деятельности»⁵.

В ФГОС использовано представление целей в виде требований к результатам освоения основных образовательных программ по трём группам: личностным, метапредметным и предметным.

Проект фундаментального ядра содержания общего образования определяет основные цели изучения химии в школе следующим образом:

⁵ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция). – [Электронный ресурс] – URL: минобрнауки.рф/документы/2974.

«Формирование представлений о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях.

Овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов.

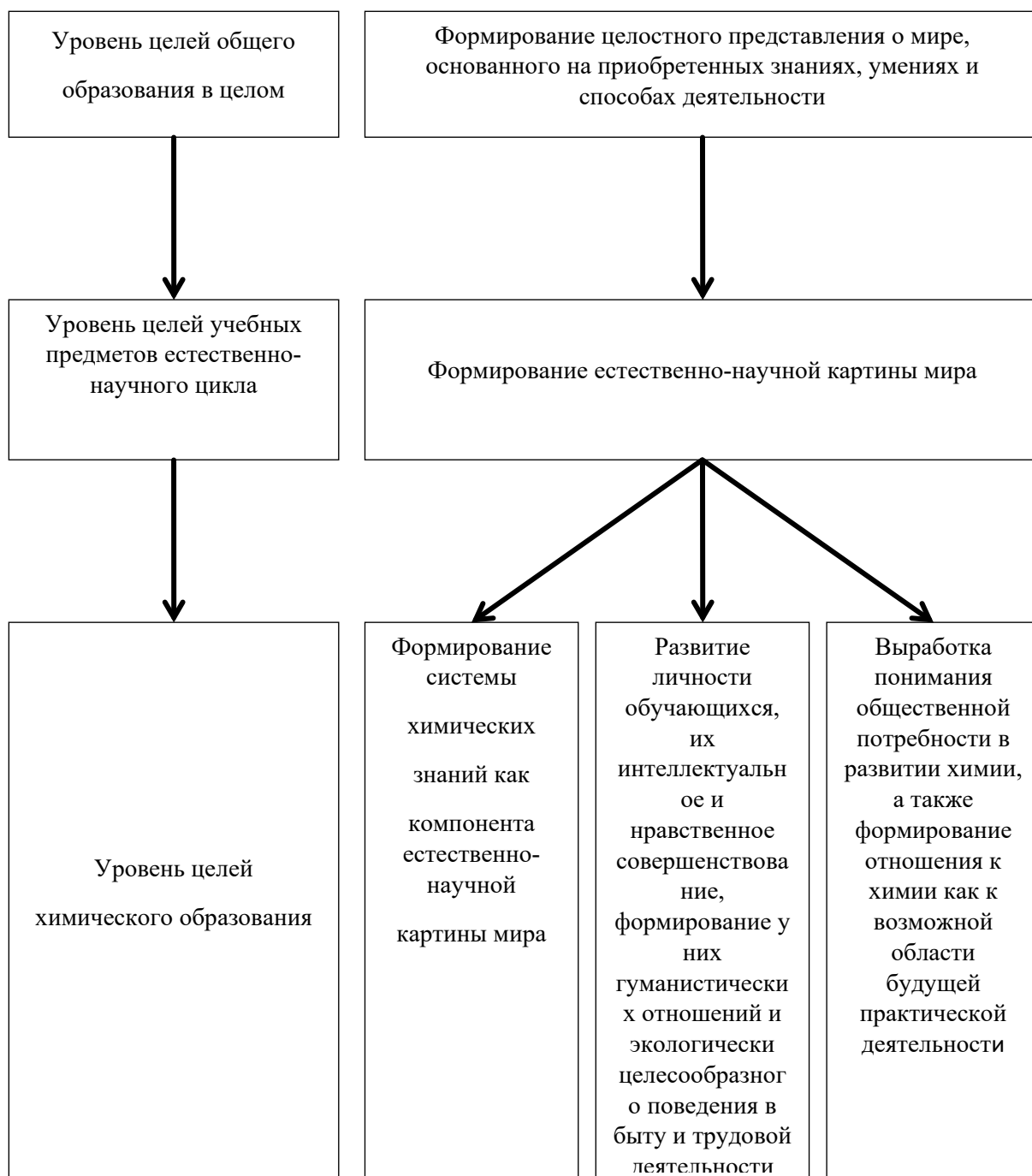
Воспитание убеждённости в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде.

Применение полученных знаний для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде»⁶.

Если исходить из того, что цели образования в целом достигаются в результате изучения школьниками всех учебных предметов, можно выстроить следующую иерархию целей (схема 1).

⁶ Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук ; Рос. акад. образования ; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — М. : Просвещение, 2011. — 79 с. — С. 47.

Иерархия целей образования



При формулировании целей химического образования следует четко понимать, что научно-технический прогресс, в основе которого лежит развитие науки и связанных с ней технологий, определяет, как повышение качества жизни в современном обществе, так и связанные с ним риски. Поэтому *главная цель учебных предметов естественно-научного цикла* — формирование у обучающихся целостной научной картины мира и научной грамотности, что означает осознание

роли науки в современном мире, умения использовать её достижения в бытовых и профессиональных целях и отличать научные подходы (как продуктивные) от ненаучных (как непродуктивных).

Вклад химии в достижение этой цели заключается в формировании первоначальных систематизированных представлений о веществах, материалах, их превращениях и практическом применении, в развитии умений получать и критически оценивать информацию о них и в осознании границ применимости химических теорий.

Отсюда вытекают *задачи* общего химического образования учащихся:

- 1) мотивация обучающихся на изучение химии;
- 2) формирование осознания значимости химической науки как базы для повышения качества жизни и объекта познавательного интереса; развитие позитивного и конструктивного подхода к химической науке, химическим технологиям и их достижениям;
- 3) формирование представлений о веществах, материалах и их превращениях как основе современной техники, технологий, медицины, а также многих явлений живой и неживой природы;
- 4) углубление представлений о материальном единстве мира, роли химии в создании современной естественно-научной картине мира, в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф;
- 5) формирование основ химической грамотности: способности анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией; навыков поиска информации о веществах и материалах и использования их в повседневной жизни; умений анализировать и планировать безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;
- 6) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями, процессами, происходящими в микромире, и символической записью этих процессов; объяснять причины многообразия веществ и материалов, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ и материалов от их свойств;
- 7) формирование представления о научном методе и умения оценивать научную обоснованность тех или иных утверждений;
- 8) формирование опыта изучения и использования различных веществ и материалов, в том числе с использованием бытового лабораторного оборудования и приборов;
- 9) социализация обучающихся при изучении химии как части мировой культуры;
- 10) обучение решению задач с неопределёнными условиями, с недостаточными и избыточными данными и т.д.

Основные содержательные линии учебного предмета «Химия»

Основные содержательные линии учебного предмета «Химия», изучаемого в образовательных организациях основного общего и среднего общего образования, являются дидактической моделью концептуальных систем химической науки, включающих учения о веществе, химической реакции, растворах и химической технологии. Как и любая модель, содержательные линии учебного предмета не включают в себя всего содержания концептуальных систем химической науки, что обусловлено возрастными познавательными возможностями обучающихся, целями и задачами общего химического образования. Вместе с тем содержательные линии шире концептуальных систем науки, поскольку включают чисто дидактическое содержание.

Основные содержательные линии учебного предмета «Химия»:

«Вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии.

«Химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами.

«Применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте.

«Язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

Учебный предмет «Химия» включен в предметную область «Естественно-научные предметы» и изучается на уровнях основного общего образования и среднего общего образования.

В настоящее время на **этапе основного общего образования** учебный предмет «Химия» как обязательный изучается в 8 и 9 классах в соответствии с принятой линейной системой изложения материала по 2 или 3 ч в неделю (70 или 105 ч в год; 140 и 210 ч за два года).

Ряд образовательных организаций предваряют изучение систематического курса учебного предмета «Химия» **пропедевтическим курсом «Химия»**, рассчитанным на обучающихся 7 классов. Такой курс наиболее эффективно позволяет сформировать устойчивый интерес и мотивацию к изучению химии, поскольку начинается до момента, когда у обучающихся наступает снижение общего интереса к учебной деятельности⁷. Кроме того, пропедевтический курс

⁷ Гордеева Т. О. Мотивы учебной деятельности учащихся средних и старших классов современной массовой школы // Психология обучения. - 2010. - № 6. - С. 17-32.

позволяет разгрузить содержание курсов химии 8-9 классов, увеличить объем химического эксперимента, сформировать у учащихся элементарные навыки работы с веществами и химическим оборудованием. На этом этапе обучения возможно также дальнейшее формирование экологической культуры обучающихся, осознания ими правил экологически грамотного поведения в окружающей среде. В связи с этим представляется целесообразным перенесение начала изучения систематического курса химии в 7 класс.

Содержание учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования включает в себя основы неорганической и органической химии.

В содержание учебной дисциплины «Химия» включены сведения о составе и строении веществ, зависимости их свойств от строения, прогнозировании свойств веществ, исследовании закономерностей химических превращений и путях управления ими в целях получения веществ и материалов. Теоретическую основу изучения неорганической химии составляют атомно-молекулярное учение, периодический закон с краткими сведениями о строении атома, теории химической связи, кислотно-основных равновесий и окислительно-восстановительных превращений. На основе теоретических представлений изучаются основные классы неорганических соединений, физические и химические свойства важнейших неорганических веществ, их получение и применение.

Теоретическую основу изучения органической химии составляет теория химического строения органических соединений. Изучая органическую химию, обучающиеся знакомятся с основными классами органических соединений и важнейшими их представителями.

При определении содержания учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования главная идея заключалась в создании базового комплекса опорных знаний по химии, выраженных в форме, соответствующей возрасту обучающихся. Однако практика обучения показывает, что раздел «Первоначальные сведения об органических веществах» может рассматриваться лишь как пропедевтика курса органической химии старшей школы, но при существенной содержательной перегрузке курса химии основной школы этот раздел можно существенно сократить, включив элементарные сведения об органических веществах и их значении в окружающем мире, включив их в заключительные обобщающие уроки по теме «Вещества вокруг нас» или в раздел «Важнейшие соединения углерода». Целесообразно также исключить задания по органической химии из КИМ ОГЭ.

В системе **среднего общего образования** учебный предмет «Химия» как обязательный изучается в 10 и 11 классах на базовом и углубленном уровнях и строится по линейной системе изложения материала.

На **базовом уровне** среднего общего образования учебный предмет «Химия» по сложившейся практике изучается в 10 и 11 классах по 1 или 2 ч (35 или 70 ч в год, 70 или 140 за 2

г). Изучение учебного предмета «Химия» на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Его содержание позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

На **углубленном уровне** среднего общего образования учебный предмет «Химия» изучается в 10 и 11 классах по 3 ч в неделю (105 в год, 210 ч за 2 года). Образовательные организации за счет части, формируемой участниками образовательных отношений, могут увеличить время на изучение курса до 4–6 ч в неделю, а также использовать модульный принцип построения учебного материала.

Изучение учебного предмета «Химия» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему профессиональному образованию; развитие их индивидуальных способностей в процессе более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук и систематических знаний; развитие умений применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации, систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умения анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на реализации межпредметных связей с естественно-научными, математическими и гуманитарными дисциплинами.

Как правило, и на базовом, и на углубленном уровне один год отводится на изучение органической химии, а второй – теоретических основ химии, неорганической химии, прикладных аспектов химии (раздел «Химия и жизнь»).

Изложение **органической химии** начинается с основных понятий, затем излагается теория химического строения органических соединений, рассматривается их электронное и пространственное строение. Затем изучаются важнейшие классы органических соединений: углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения. Систематическое изложение строения и свойств органических соединений позволяет перейти к биологически активным веществам – углеводам, жирам, белкам. Заканчивается курс органической химии разделом «Высокомолекулярные соединения».

Содержание раздела **«Теоретические основы химии»** включает сведения о строении атома, химической связи, периодическом законе и Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, растворах, закономерностях протекания химических реакций, в том числе в растворах электролитов и окислительно-восстановительных реакций.

Содержание раздела **«Неорганическая химия»** при изучении учебного предмета «Химия» на *базовом* уровне носит обзорный характер, на *углубленном* включает рассмотрение физических и химических свойств, получения и применения веществ, образованных элементами главных (щелочные металлы, магний и щелочноземельные металлы, алюминий, углерод, кремний, азот, фосфор, кислород, сера, галогены и др.) и побочных (медь, цинк, хром, марганец, железо и др.) подгрупп I–VIII групп.

Содержание раздела **«Химия и жизнь»** включает сведения о научных методах познания в химии, роль химии в повседневной жизни, промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, энергетике, значении химии для сохранения здоровья и окружающей среды.

В настоящее время среди авторов программ и УМК нет единого мнения о месте курса органической химии в старшей школе: одни считают целесообразным изучать органическую химию в 10 классе, а другие — в 11 классе. Такой подход не способствует сохранению единого образовательного пространства и затрудняет проведение сравнительного мониторинга знаний и умений учащихся в субъектах Российской Федерации с целью совершенствования содержания, форм и методов преподавания предмета.

Исходя из научно обоснованной теории и практики⁸ обучения, в соответствии с лучшими традициями отечественной методики обучения химии целесообразно разработать единый подход к программе учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования курса химии старшей школы. Курс органической химии базируется на понятиях общей химии общетеоретических понятиях (атомные орбитали, основное и возбуждённое состояние атома, гибридизация орбиталей, геометрическая форма молекул, скорость химических реакций и факторы, на неё влияющие, химическое равновесие и условия его смещения, гидролиз солей, электролиз и т. д.). При его изучении возникает необходимость постоянно возвращаться к материалу, изученному в рамках учебного предмета «Химия» на этапе основного общего образования в курсах неорганической и общей химии. Поэтому с целью актуализации знаний курс органической химии, изучающийся в 10 классе, несомненно, должен быть предварен

8 Новошинский И. И., Новошинская Н. С. Внутрипредметная интеграция при изучении органической химии // Химия в школе. – 2011. - № 8; Шмелёва Л. Г. О месте курса органической химии в средней школе // Химия в школе. – 2008. – № 5; Усачёва В. Г. О целесообразности изучения курса органической химии в 11-м классе // Химия в школе. – 2010. – № 1; Ларионова В.М., Пустовит С. О. К вопросу о качестве подготовки выпускников // Химия в школе. - 2016. - № 8.

рассмотрением основных общетеоретических представлений химии, в объеме необходимом для изучения органической химии.

В изучении учебного предмета «Химия» на уровне как основного, так и среднего общего образования значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению демонстрационных опытов (в том числе видеоэкспериментов и проблемных экспериментов), выполнению обучающими лабораторных опытов и проведению практических занятий (в том числе исследовательского характера), домашнего эксперимента, описанию результатов ученического эксперимента, соблюдению норм и правил безопасной работы в химической лаборатории.

Изучение учебного предмета «Химия», основанное на межпредметных связях с учебными предметами («Физика», «Биология», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Математика», «Информатика», «География», «История», «Русский язык», «Литература»), позволит обучающимся усвоить ключевые химические компетенции, понять роль и значение химии среди других наук о природе, освоить общенаучные методы (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и практическое применение научных знаний, будет способствовать формированию у обучающихся научного мировоззрения.

Успешность изучения учебного предмета «Химия» связана с овладением химическим языком, соблюдением правил безопасной работы при выполнении химического эксперимента, осознанием многочисленных связей химии с другими учебными предметами.

В результате изучения учебного предмета «Химия» выпускник средней школы овладеет системой химических знаний (понятиями, законами, теориями и языком науки как компонентами естественно-научной картины мира), что позволит сформировать научное мировоззрение, получить нравственные ориентиры как фундамент ценностного отношения к природе, окружающему миру, своей жизни и здоровью, осознать роль химической науки в познании и преобразовании окружающего мира, выработать отношение к химии как возможной области будущей собственной практической профессиональной деятельности.

Приоритетные направления, методы преподавания учебного предмета «Химия»

В современном, все быстрее изменяющемся мире, ключевые вызовы, которые должна принять система образования, - это вызовы неопределенности, разнообразия, многомерности. Для решения глобальных задач с высоким уровнем неопределенности большое значение имеет разностороннее образование как одно из условий формирования способности человека самостоятельно принимать решения в сложных, быстро изменяющихся условиях. Такое образование было сильной стороной советской школы: «Обязательным условием

самостоятельного принятия решений было достаточно широкое образование, позволяющее находить нестандартные варианты решения проблем»⁹.

Таким образом, повышение уровня химического образования невозможно без внедрения в образовательный процесс современных педагогических технологий, основанных на реализации системно-деятельностного подхода к обучению — методологической основы ФГОС. Инновационные процессы в современном химическом образовании поставили перед методической наукой новые задачи и, прежде всего, *определение возможных путей обновления содержания и методов обучения*.

Во-первых, отбор содержания обучения химии необходимо осуществлять с учётом интересов и потребностей всех участников образовательного процесса: государства, родителей или законных представителей и самого обучающегося, и в первую очередь ученика как свободной, самоопределяющейся личности. Содержание обучения должно быть направлено на формирование у обучающихся основ общечеловеческой культуры с учётом национальных и региональных особенностей и традиций и создание условий для их самоопределения в выборе будущей сферы профессиональной деятельности.

Во-вторых, важно предусмотреть взаимосвязь и баланс образовательной, воспитательной и развивающей функций учебно-воспитательного процесса. Образовательная функция предполагает усвоение личностью научных знаний, формирование системы специальных и общеучебных умений и навыков. Воспитательная функция заключается в формировании системы ценностно-эмоциональных отношений личности обучающегося к миру, окружающим людям, самому себе и совокупности качеств его личности. Развивающая функция определяет развитие общих и специальных способностей личности, а также психических процессов. Охарактеризованные функции недопустимо рассматривать как изолированно осуществляемые. Они находятся в сложно переплетенных причинно-следственных связях, когда одна из функций является следствием другой и одновременно причиной третьей.

В-третьих, важнейшие методические подходы должны обеспечивать усиление межпредметной, прикладной, практической и экологической направленности при обучении химии.

Технологии достижения поставленных целей обучения базируются на процессуальном аспекте содержания химического образования, обеспечивая реализацию системно-деятельностного, личностно ориентированного и компетентностного подходов, обозначенных в качестве приоритетов в ФГОС. Особое внимание следует обращать на организацию самостоятельной проектно-исследовательской деятельности обучающихся. В курсе химии эта

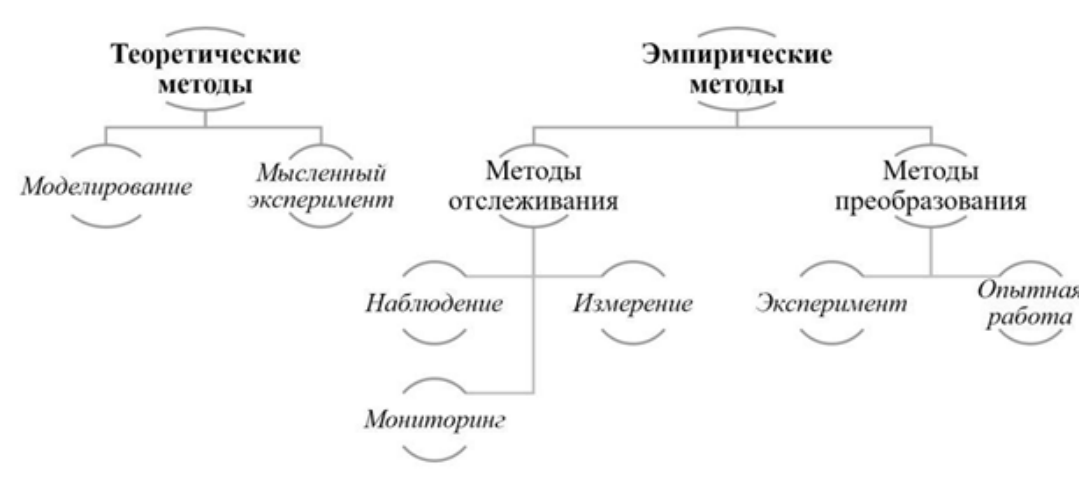
⁹ Аксенова О. В. Парадигма социального действия: профессионалы в российской модернизации: [монография]. – Москва: Институт социологии РАН, 2016.

деятельность может осуществляться как непосредственно с веществами и материалами, так и с виртуальными объектами в Интернете в случае недоступности объектов изучения.

Методы обучения химии в общеобразовательной школе в основном определяются методами научного познания в химии как науке. Доступные для учебного предмета «Химия» методы научного познания представлены на схеме 2.

Схема 2

Методы научного познания в обучении основам химии¹⁰



Эти методы могут быть использованы в разных организационных формах обучения: от традиционного урока до метода проектов. Исключения составляют мониторинг и опытная работа, требующие большого объёма времени. Поэтому в рамках традиционного урока возможно лишь представление и обсуждение промежуточных и итоговых результатов.

Выбор метода обучения — прерогатива учителя. Но процесс обучения не может быть сведен к деятельности только учителя. Известно, что деятельность обучающихся может иметь репродуктивный и продуктивный характер. Практика показывает, что применять репродуктивные задания целесообразно в том случае, если необходимо обеспечить быстрое и прочное запоминание обучающимися информации, формирование умений и навыков. Особенно эффективны они тогда, когда содержание учебного материала носит информативный характер или представляет собой описание способов практической деятельности. При этом следует помнить, что при чрезмерном увлечении репродуктивными методами происходит формализация процесса усвоения знаний.

В противоположность репродуктивным заданиям в продуктивных (проблемных, проблемно-поисковых, творческих) отсутствуют все данные, необходимые для ответа, и обучающийся должен определить, каких фактов ему недостаёт и как он может их найти. Этот вид заданий

¹⁰ Классификация дана по изданию: Новиков А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — М.: Либроком, 2009. — 280 с. — С. 76 – 105.

эффективен, когда содержание учебной информации направлено на формирование понятий, законов, теорий, когда оно не является принципиально новым, а логически продолжает ранее изученное. Применение продуктивных заданий оправдано, если содержание доступно обучающему для самостоятельных обобщений, выводов, обнаружения причинно-следственных связей.

Однако такие задания не пригодны для изучения сложных тем, где необходимо объяснение учителя, а самостоятельный поиск оказывается недоступным для большинства обучающихся. Крайне ограничено применение этих заданий при предъявлении принципиально новой информации. В этих двух случаях из-за возникновения тезаурусного барьера проблемная задача оказывается непосильной для решения обучающимся, и, следовательно, перестаёт быть проблемной.

В практике работы современной российской школы просматривается тенденция к переходу от репродуктивных методов обучения к продуктивным, хотя такое противопоставление продуктивной и репродуктивной деятельности неправомерно, поскольку обе они находятся в тесном взаимодействии и единстве в движении обучающегося от незнания к знанию.

Исходя из необходимости учёта выделенных психологами особенностей, обучающихся можно наметить общие методические подходы.

1. Всесторонняя гуманизация процесса обучения и создание комфортных условий для обучающихся, уважительное отношение к их интересам, желаниям и потребностям.

2. Обеспечение переноса сложившихся интересов учащихся обучающихся на предмет изучения, чтобы придать процессу обучения творческий и результативный характер. Как установлено психологами, научение происходит только в том случае, когда новые знания связаны с тем, что привлекает человека, доставляет ему радость или удовлетворение, которые вызывают положительные эмоции. И наоборот, обучение не даёт ожидаемого результата, когда оно связано с чем-то, что отталкивает человека, вызывает отрицательные эмоции. Исходя из концепции П. В. Симонова, эмоциональный тонус познавательной деятельности зависит от имеющейся у обучающегося информации, связанной с его потребностями. Это означает необходимость включения знаний, уже полученных обучающимися из разных источников информации, в контекст обучения химии.

3. Использование методических приёмов, реализуемых в рамках базовых гуманитарно-ориентированных технологий, которые предполагают организацию активной творческой деятельности обучающихся в соответствии с их потребностями и возможностями (В. В. Сериков):

- Технологии задачного подхода, заключающейся в представлении содержания обучения в виде разноуровневых личностно ориентированных задач.
- Технологии учебного диалога.

- Технологии дидактических игр.

Основные формы и виды учебной деятельности при изучении предмета «Химия»

По *видам организации обучения* к формам учебной деятельности по химии относят аудиторные занятия, внеурочную и самостоятельную деятельность.

Аудиторные занятия. В рамках существующей классно-урочной системы обучения основной формой учебной деятельности по химии по-прежнему является урок, однако формы организации современного урока отличаются вариативностью. Урок - динамичная форма процесса целенаправленного взаимодействия учителя и обучающихся, включающая содержание, формы, методы и средства обучения и систематически применяемая для решения задач образования, воспитания и развития обучающегося. В зависимости от формы организации урока и преобладающего вида учебной деятельности при обучении химии используют следующие типы уроков.

- *Комбинированный урок* строится на сочетании различных видов учебной деятельности и обычно включает организационное начало и постановку целей урока; актуализацию необходимых знаний и умений, в том числе проверку домашнего задания; объяснение нового материала; закрепление или повторение изученного на уроке; контроль и оценку учебных достижений обучающихся; подведение итогов урока и рефлексия; задание на дом.

- *Урок - школьная лекция:* учитель объясняет обучающимся содержательный материал с использованием таблиц, схем, демонстраций химических опытов, компьютерных презентаций, видео- и аудиоматериалов, при этом поддерживая активность и вовлечённость обучающихся в учебную деятельность при помощи вопросов.

- *Урок-исследование:* обучающиеся при помощи учителя планируют и организуют учебно-исследовательскую деятельность с целью решения поставленной проблемы.

- *Урок-конференция/дискуссия* ориентирован на коммуникативную деятельность: обучающиеся выступают с заранее подготовленными докладами по определенной тематике с последующим обсуждением или участвуют в аргументированном обсуждении конкретной проблемы.

- *Урок-экскурсия:* обучающиеся реально или виртуально знакомятся с химическим производством, лабораториями, политехническими и естественно-научными музеями и т.д., что объединяет учебный процесс с повседневной действительностью и обеспечивает знакомство школьников с веществами и химическими явлениями в естественных условиях в процессе их непосредственного наблюдения.

- *Урок-игра*: обучающиеся включаются в организованную учителем игровую деятельность (ролевая или деловая игра, конкурс, КВН, викторина и т.д.) с целью повторения и закрепления пройденного материала, а также актуализации полученных знаний и умений в нестандартных ситуациях.

Каждый из вышеперечисленных уроков может быть проведён как *интегрированный*, объединяющий материал различных школьных предметов и реализующий межпредметные связи химии с биологией, физикой, ОБЖ, историей, литературой, иностранным языком.

Для оптимизации учебной деятельности на уроке учитель применяет инновационный методический инструментарий (контекстные и ситуационные задачи, учебные кейсы и т.д.) и средства ИКТ (компьютер с доступом в Интернет и специальным программным обеспечением и т.д.)

Отличительная и очень важная особенность уроков химии – использование химического эксперимента. Помимо демонстрационного эксперимента, проводимого учителем, при организации учебной работы по химии традиционно применяют практические занятия и лабораторные опыты. Современный ученический эксперимент характеризуется использованием контекстного подхода: каждое экспериментальное задание даётся в контексте явлений повседневной жизни или моделирования процессов промышленного производства. Таким образом, поддерживается интерес и личностная значимость обучения и осуществляется практико-ориентированный подход к учебному процессу.

Внеурочная деятельность. Учитель организует экскурсии в музеи естественно-научной направленности, химические лаборатории, научно-исследовательские институты и на промышленные предприятия. Важная часть внеурочной работы – организация проектной деятельности обучающихся. Задача учителя – стимулировать школьников к выполнению индивидуальных, парных и групповых учебных проектов по химии, при этом приоритет следует отдавать учебно-исследовательским проектам с экспериментальной составляющей.

Перспективная форма внеурочной деятельности - организация практикума или выполнение учебно-исследовательских проектов, обучающихся в рамках непрерывного образования «школа-вуз» на базе университетских лабораторий с привлечением научных сотрудников и вузовских преподавателей в качестве руководителей, консультантов, рецензентов работ школьников. Такая деятельность не только способствует профессиональной ориентации обучающихся, но и готовит их к эффективному обучению в вузе и последующей профессиональной карьере.

При организации внеурочной деятельности учитель может использовать синхронную (например, через скайп или чат) и асинхронную (например, посредством электронной почты, создания онлайн-курса на одной из образовательных платформ или размещения сообщений в Интернет-сообществах) формы дистанционного обучения школьников.

Организация внеурочной деятельности необходима не только на уровне образовательной организации, но и на муниципальном и региональном уровнях, например, в рамках работы региональной Ассоциации учителей и преподавателей химии¹¹.

Самостоятельная работа. Обучающиеся самостоятельно знакомятся с материалами учебно-методического комплекса и выполняют предложенные в нём задания. Кроме того, они проводят информационный поиск в рекомендованной дополнительной литературе, периодической печати и Интернете; осуществляют анализ, критическую оценку и обобщение найденной информации для ответов на поставленные учителем вопросы, для выполнения творческих заданий, подготовки докладов, рефератов, компьютерных презентаций; проводят домашний эксперимент. При организации самостоятельной работы учитель выступает как координатор и консультант.

По *коммуникативному взаимодействию и способу организации выполнения учебных задач* реализуемые при обучении химии формы учебной деятельности можно разделить на коллективные, групповые и индивидуальные.

При **групповой** форме все учащиеся решают одинаковые учебные задачи. При **коллективной и индивидуальной** формах учебной деятельности их учебные задачи различаются.

Наиболее развиты формы организации учебной деятельности, при которых индивидуальная работа сочетается с работой в парах и группах; внутри коллектива образуется несколько групп со своими темами, методами работы, численностью обучающихся. Подобные формы организации учебного занятия формируют и развивают навыки подлинного сотрудничества, коммуникации, развивают умения самоорганизации, навык рефлексии.

Создание в классе разнообразных по количеству и составу групп приводит к осуществлению парной, кооперативно-групповой или коллективно-групповой учебной деятельности.

- *Парная* форма подразумевает, что двое обучающихся совместно осуществляют некоторую часть учебной работы. Работа в парах способствует формированию у школьников коммуникативных навыков (аргументированно высказывать своё мнение, общаться, убеждать и участвовать в дискуссии). Эффективной формой работы является также организация деятельности в парах переменного состава (коллективный способ обучения – КСО).

- *Кооперативно-групповая* форма – организация обучения в небольших группах обучающихся, связанных одной совместной учебной целью. Подобная организация учебной деятельности дает возможность учителю руководить работой каждого обучающегося опосредованно, через задачи, поставленные перед группой. Группы выполняют свою часть деятельности для достижения совместной для всего класса цели, затем знакомят класс с

11 *Соболев А. Е., Исаев Д. С.* Региональная ассоциация учителей и преподавателей химии: опыт, проблемы, перспективы // Химия в школе. - 2016. - № 9.

полученными результатами и отстаивают выполненное задание в процессе коллективного обсуждения. Основные выводы при таком обсуждении становятся основополагающими для всего класса.

- *Индивидуально-групповая* форма предусматривает разделение учебной задачи между членами группы, когда каждый из ее членов осуществляет свою часть. Результаты выполнения вначале обговаривают и оценивают в группе, а потом представляют всему классу и учителю.

Работа в группах может быть организована на основании разных подходов.

1. Группы выполняют одинаковое задание, о результатах работы докладывают руководители групп (аквариумное обсуждение).

2. Одна группа генерирует идеи, другая критикует (мозговой штурм).

3. Каждая группа выполняет свое задание; затем руководители групп докладывают о результатах работы всему классу (бригадный метод).

4. Руководителя в группе нет. В ходе обсуждения происходит развитие идей. Каждый должен быть готов выступить и доложить результаты (полилог).

5. Учитель обучает консультантов, консультанты обучают членов группы (коллективный способ обучения).

6. Каждая группа прорабатывает свой вопрос, затем происходит перемешивание групп и взаимообучение (метод пилы).

Названные формы учебной деятельности способствуют формированию метапредметных результатов обучения – коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий.

При изучении материала учебного предмета «Химия» для использования на учебных занятиях, во внеурочное время, при выполнении домашних заданий могут быть рекомендованы следующие виды учебно-познавательной деятельности обучающихся (классификация проведена по источнику получения знаний, формирования умений и навыков; в первой группе таким основным источником является слово, знак, во второй - образ, зрительное ощущение, в третьей - практическое действие)¹²:

1. Виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

- Слушание объяснений учителя;
- Слушание и анализ выступлений одноклассников;
- Самостоятельная работа с учебником;
- Работа с научно-популярной литературой;
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам;
- Написание рефератов и докладов;

12 Беликов В. А. Образование. Деятельность. Личность. – М., 2010.

- Вывод и анализ формул;
- Решение количественных и качественных задач;
- Выполнение заданий по разграничению понятий;
- Систематизация учебного материала.

2. Виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

- наблюдение за демонстрационным экспериментом, проводимым учителем;
- просмотр учебных фильмов, видеофрагментов;
- анализ графиков, таблиц, схем;
- объяснение наблюдаемых явлений;
- изучение устройства приборов по моделям и схемам;
- анализ проблемных ситуаций.

3. Виды деятельности с практической (опытной) основой:

- работа с раздаточным материалом;
- сбор и классификация коллекционного материала;
- решение экспериментальных задач;
- измерение величин;
- конструирование, сборка и совершенствование приборов и установок для проведения

химического эксперимента;

- постановка опытов для демонстрации классу;
- выполнение фронтальных лабораторных работ;
- выполнение работ практикума;
- разработка новых вариантов опыта;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- разработка и проверка методики экспериментальной работы;
- проведение исследовательского эксперимента;
- моделирование и конструирование.

Инструментарий и средства материально-технического обеспечения учебного предмета

«Химия»

Для реализации концепции химического образования необходимо наличие соответствующей материально-технической базы образовательной организации, которая включает в себя нормы и требования к учебному кабинету и лаборантской, а также перечень средств обучения.

Кабинет химии должен соответствовать Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам (освещение, воздушно-тепловой режим, водоснабжение и канализация, покрытие пола и электроснабжение¹³), быть оснащённым вытяжным шкафом, специализированной мебелью, техническими средствами с учетом требований Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2016 г. № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания». В нем должны быть созданы условия для хранения и размещения учебного оборудования и реактивов и их эффективного использования, а также рабочие места учителя, лаборанта и обучающихся.

Кабинет химии относится к помещениям повышенной опасности. В соответствии с п. 1 ст. 51 Закона «Об образовании» образовательная организация создаёт условия, гарантирующие охрану и укрепление здоровья обучающихся. Ответственность за создание необходимых условий несут должностные лица образовательной организации (п. 7, ст. 51).

До настоящего времени действует нормативный документ – Приказ Министерства просвещения СССР от 10 июля 1987 г. № 127 «О введении в действие правил техники безопасности для кабинетов (лабораторий) химии образовательных школ Министерства Просвещения СССР»¹⁴, который требует переработки и конкретизации в соответствии с Концепцией модернизации содержания и технологий преподавания учебного предмета «Химия».

Материально-техническое оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность:

- реализации индивидуальных учебных планов обучающихся, осуществления самостоятельной познавательной деятельности обучающихся;
- включения обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность, проведения наблюдений и измерений, в том числе с использованием цифрового (электронного) и традиционного учебного лабораторного оборудования, виртуальных лабораторий, вещественных и виртуально-наглядных моделей и коллекций основных естественно-научных объектов и явлений, а также наглядного представления и анализа данных;

13 СанПиН 2.4.2. № 178-02.

¹⁴ См. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. – 1987. – № 35. – С. 2-32

- создания материальных и информационных объектов, например проектирования и конструирования моделей, приборов, презентаций, анимаций и др.;
- размещения продуктов познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности в информационно-образовательной среде;
- развития личного опыта применения универсальных учебных действий в экологически ориентированной социальной деятельности, экологического мышления и экологической культуры;
- проектирования и организации индивидуальной и групповой деятельности, организации своего времени с использованием ИКТ; планирования образовательного процесса, анализа динамики его реализации, промежуточных и итоговых результатов в целом и на отдельных этапах;
- обеспечения доступа в школьной библиотеке к информационным ресурсам Интернета, учебной и художественной литературе, коллекциям медиаресурсов на электронных носителях, к множительной технике для тиражирования учебных и методических графических, аудио- и видеоматериалов, результатов творческой, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся;
- проведения массовых мероприятий (конференции, защита проектов, олимпиады, познавательные квесты, предметные недели, просмотр познавательных видеоматериалов, театрализованные представления, химические вечера и др.), с использованием озвучивания, освещения и мультимедийного сопровождения;
- выпуска школьных печатных изданий, работы школьного сайта.

Все указанные виды деятельности должны быть обеспечены расходными материалами и оборудованием.

Практически неразработанной является проблема организации демонстрационного эксперимента в плане его компьютерной поддержки и реализации. Отсутствие измерительных систем заставляет учителей обращаться к демонстрационным компьютерным программам в ущерб постановке реального эксперимента. Проблема соотношения реального («живого») и компьютерного эксперимента, а также замена реальных объектов и явлений их изображениями (рисунки, компьютерные модели) и отображениями (фотографии, видеозаписи), должна решаться комплексно: эти две формы эксперимента должны не подменять, а дополнять друг друга и взаимодействовать, сопрягаться и комбинироваться в разных формах работы. Подмена одного другим приводит к восприятию заменителей, а не самого изучаемого явления, а, следовательно, к формализму в знаниях обучающихся, который проявляется в неумении применить полученные знания и умения в изменившейся обстановке.

Содержание учебного предмета «Химия» за последние десятилетия претерпело значительные трансформации, как следствие, это повлекло за собой изменения содержания

демонстрационного эксперимента, лабораторных опытов и практических занятий. Появилось новое оборудование, расширился перечень химических реагентов. Такая ситуация делает актуальной задачей унификацию химического эксперимента, разработке методических руководств к его проведению, подготовку технических заданий для изготовления необходимого оборудования, внесение изменений или полную замену действующих нормативных документов, регламентирующих требования к оснащению кабинета химии и наличию химических реактивов, а также устанавливающих нормы охраны труда и правила безопасной работы с лабораторным оборудованием и химическими веществами.

Требования ФГОС к результатам обучения (личностным, предметным, метапредметным) по основным образовательным программам

Требования к результатам обучения определены в Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего и среднего общего образования и конкретизированы в Примерных образовательных программах основного общего и среднего общего образования¹⁵.

Требования к личностным результатам

На уровне основного общего образования

1. Патриотизм, уважение к Отечеству, чувство гордости за российскую химическую науку, понимание роли отечественных учёных в развитии мировой химической науки. Уважительное отношение к достижениям учёных других стран. Осознание значения химических знаний как части общемировой культуры.
2. Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к использованию информации о роли химии в различных профессиях для осознанного выбора своей дальнейшей образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов.
3. Осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам, к учению; уважительное отношение к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.
4. Сформированность материалистического мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, осознание материальности и познаваемости мира, значения химических знаний для человека и общества.

¹⁵ Примерная основная образовательная программа общего среднего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию; протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з); Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию; протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

5. Осознанное, уважительное, доброжелательное и толерантное отношение к другим людям, их мнениям. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

6. Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, готовность продуктивно взаимодействовать с социальной средой и социальными институтами; освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, продуктивности совместной деятельности, самореализации в группе и организации, а также ценности другого как равноправного партнёра, сформированность компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни, умение бережно и ответственно относиться к своему здоровью и здоровью окружающих; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

8. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к окружающей природе.

9. Эстетическое восприятие окружающего мира.

На уровне среднего общего образования

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

1. Ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.

2. Готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

3. Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны.

4. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

5. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

6. Неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

1. Российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите.

2. Уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

1. Гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни.

2. Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание своего места в поликультурном мире.

3. Интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:

1. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

2. Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

3. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь.

4. Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

1. Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира.

2. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

3. Экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред окружающей среде; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

4. Эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

1. Осознанный выбор будущей профессии как пути и способа реализации собственных жизненных планов.

2. Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

3. Потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

4. Готовность к самообслуживанию.

Требования к метапредметным результатам

На уровне основного общего образования

1. Сформированность метапредметных понятий «система», «факт», «закономерность», «анализ», «синтез» в результате приобретения навыков работы с информацией, участия в проектной деятельности.

2. Усовершенствование навыков работы с информацией. Умения использовать различные источники информации (текст учебника, научно-популярная литература, словари, справочники, энциклопедии, Интернет), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую.

3. Приобретение опыта проектной деятельности.

4. Овладение перечисленными ниже видами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. Умение оценивать свою деятельность, т. е. соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Познавательные УУД

1. Умение осуществлять познавательную деятельность различных видов (наблюдение, измерение, описание, учебное исследование).

2. Умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, сравнивать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы, применять основные методы познания (наблюдение, эксперимент, моделирование и т. п.) для изучения химических объектов, высказывать идеи, гипотезы, определять пути их проверки.

3. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

4. Навыки смыслового чтения.

5. Формирование и развитие экологического мышления.

6. Умения оценивать сообщения СМИ с химическим содержанием и аргументированно отстаивать собственную позицию по отношению к ним.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью.

3. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

На уровне основного среднего общего среднего образования

Регулятивные УУД

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать последствия достижения поставленной цели для себя и окружающих людей.
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные УУД:

–искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

-использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

-находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные УУД

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

-при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

-развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

-распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Требования к предметным результатам

На уровне основного общего образования

Выпускник научится:

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;

- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;

- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе

реагентов или продуктов реакции;

- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;

- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразного вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических

веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;

- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов

неорганических веществ;

- распознавать опытным путем растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;

- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента,

номеров группы и периода в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;

- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д. И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева;
- раскрывать смысл понятий «химическая связь», «электроотрицательность»;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления» «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
- определять степень окисления атома элемента в соединении;
- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
- распознавать опытным путем газообразного вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота,

глюкоза;

- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни
- определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

Выпускник получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

На уровне среднего общего образования

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл периодического закона и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;

- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

- проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;

- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
 - выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
 - проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
 - использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
 - владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

Требования к кадровым условиям реализации

основных образовательных программ в соответствии с ФГОС

Требования к кадровым условиям реализации основных образовательных программ подробно описаны в двух документах: в соответствующих разделах Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего и среднего общего образования и

в профессиональном стандарте «Педагог (Педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)».

Статья 22 ФГОС основного общего образования устанавливает, что «требования к кадровым условиям реализации основной образовательной программы основного общего образования включают:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических работников образовательного учреждения, реализующего образовательную программу основного общего образования.

Образовательное учреждение, реализующее основную образовательную программу основного общего образования, должно быть укомплектовано квалифицированными кадрами. Уровень квалификации работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу основного общего образования, для каждой занимаемой должности должен соответствовать квалификационным характеристикам по соответствующей должности, а для педагогических работников государственного или муниципального образовательного учреждения – также квалификационной категории. Соответствие уровня квалификации работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу основного общего образования, требованиям, предъявляемым к квалификационным категориям (первой или высшей), а также занимаемым ими должностям устанавливается при их аттестации.

Непрерывность профессионального развития педагогических работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу основного общего образования, должна обеспечиваться освоением ими дополнительных профессиональных образовательных программ в объеме не менее 108 ч и не реже одного раза в пять лет в образовательных учреждениях, имеющих лицензию на право ведения данного вида образовательной деятельности, а также программ стажировки на базе инновационных общеобразовательных учреждений, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

В системе образования должны быть созданы условия для:

- комплексного взаимодействия образовательных учреждений, обеспечивающего возможность восполнения недостающих кадровых ресурсов;
- оказания постоянной научно-теоретической, методической и информационной поддержки педагогических работников по вопросам реализации основной образовательной программы основного общего образования, использования инновационного опыта других образовательных

учреждений, проведения комплексных мониторинговых исследований результатов образовательного процесса и эффективности инноваций».

Аналогичная по содержанию статья включена в ФГОС среднего общего образования.

В Профессиональном стандарте педагога определены трудовые действия учителя основной и средней школы:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- определение совместно с обучающимся, его родителями (законными представителями), другими участниками образовательного процесса (педагог-психолог, учитель-дефектолог, методист и т.д.) зоны его ближайшего развития, разработка и реализация (при необходимости) индивидуального образовательного маршрута и индивидуальной программы развития обучающихся;
- планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов, обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учётом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования;
- применение специальных языковых программ (в том числе русского как иностранного), программ повышения языковой культуры и развития навыков поликультурного общения;
- совместное с обучающимися использование иноязычных источников информации, инструментов перевода, произношения;
- организация олимпиад, конференций, турниров, предметных игры др.

Для осуществления трудовой деятельности учитель основной и средней школы должен иметь:

1. Знания:

- основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета);
- программ и учебников по преподаваемому предмету;
- теории и методов управления образовательными системами, методики учебной и воспитательной работы, требований к оснащению и оборудованию учебного кабинета и подсобных помещений к нему, средств обучения и их дидактических возможностей;

- современных педагогических технологий реализации системно-деятельностного, личностно-ориентированного и компетентностного подхода с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся;

- методов и технологий поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения;

- основ экологии, экономики, социологии;

- правил внутреннего распорядка;

- правил по охране труда и требований к безопасности образовательной среды.

2. Умения:

- применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы;

- проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения;

- планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой;

- разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать её выполнение;

- организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;

- разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности;

- осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе;

- использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся);

- использовать разнообразные формы, приёмы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам в рамках ФГОС основного общего образования и среднего общего образования;

- владеть основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием;

- владеть методами убеждения, аргументации своей позиции;

- устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками;
- владеть технологиями диагностики причин конфликтных ситуаций, их профилактики и разрешения.

Специфика работы учителей русского языка и математики уточнена профессиональным стандартом. Такого же уточнения требует специфика работы учителя химии.

Учитель химии должен обладать глубокими знаниями предмета, поэтому в учебные планы образовательных организаций высшего профессионального (педагогического) образования, готовящих учителей химии, должны быть включены, как минимум, следующие химические дисциплины:

1. Строение атомов и молекул.
2. Неорганическая химия.
3. Аналитическая химия.
4. Органическая химия.
5. Физическая химия.
6. Коллоидная химия (Поверхностные явления и дисперсные системы).
7. Химическая технология.
8. Основы биохимии.
9. Охрана труда в химических лабораториях.

Эти дисциплины базируются на знаниях высшей математики и физики, поэтому знания высшей математики и физики обязательны для будущего учителя химии.

Кроме того, учителю химии необходимо изучение дисциплин биологического и психолого-педагогического цикла:

1. Возрастная физиология и гигиена.
2. Общая, возрастная и педагогическая психология.
3. Педагогика (общая дидактика и теория воспитания).
4. Теория и методика обучения химии.

Кроме того, необходима организация педагогической практики.

Возможности организации подготовки учителей химии в рамках химических специальностей и направлений подготовки классических университетов довольно ограничены. Однако в рамках дополнительной образовательной программы, осваиваемой в том числе параллельно с основной, такую подготовку осуществить все же можно для отдельной группы студентов.

Качественную подготовку учителя химии сложно обеспечить в рамках основной образовательной программы по сдвоенным профилям «Химическое образование» и

«Биологическое образование» направления подготовки «Педагогическое образование» педагогических вузов, поскольку химия в большей степени опирается на физику и математику, в ней больше сложного теоретического материала, который для усвоения требует большой трудоемкости. Биология оказывается в выигрышной ситуации – нужны значительно меньшие объемы физико-математической подготовки, химическая подготовка осуществляется при этом с избытком. При совместной подготовки по двум профилям выпускник, как правило, имеет более качественную биологическую подготовку, а не химическую.

Другая проблема, связанная с кадровым обеспечением модернизации технологий преподавания учебного предмета «Химия», заключается в конкурсном отборе абитуриентов на педагогические направления подготовки вузов.

Требуется решить также проблема, связанная с организацией лабораторного практикума. Обучение химии происходит в специально оборудованном кабинете. Комплект учебного оборудования и реактивов современного кабинета химии требует особого внимания со стороны учителя. Кроме того, необходимость приготовления растворов, монтажа/демонтажа оборудования, мытья и сушки деталей приборов и установок, используемых для демонстраций и проведения лабораторных опытов, практических занятий, непосредственно с основной образовательной деятельностью учителя не связана, но требует затрат большого объема времени. В этом кроется одна из причин отказа учителя от проведения химического эксперимента и замены его виртуальными моделями и, как следствие, падения интереса обучающихся к изучению химии и ухудшения качества их знаний.

Изменить сложившееся положение можно восстановлением в штатных расписаниях образовательных организаций общего образования должности лаборанта кабинета химии.

Рекомендации по использованию действующих учебников и учебно-методических комплектов, по разработке новых, включая электронные образовательные ресурсы, мультимедийные средства, в рамках учебного предмета «Химия»

В действующий Федеральный перечень учебников (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 253 от 31.03.2014 с изменениями, внесенными приказом Министерства № 1529 от 31.12.2015) включены линии учебников химии, представленные в табл. 1.

Учебники химии, включённые в действующий Федеральный перечень учебников

№	Автор(ы)	Издательство	Порядковые номера учебников в Федеральном перечне
<i>1. Основное общее образование</i>			
1.1	Габриелян О. С.	Дрофа	1.2.4.3.1.1 – 1.2.4.3.1.3
1.2	Габриелян О. С., Сивоглазов В. И., Сладков С. А.	Дрофа	1.2.4.3.2.1 – 1.2.4.3.2.2
1.3	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.2.4.3.3.1 – 1.2.4.3.3.2
1.4	Жилин Д. М.	БИНОМ	1.2.4.3.4.1 – 1.2.4.3.4.2
1.5	Журин А. А.	Просвещение	1.2.4.3.5.1 – 1.2.4.3.5.2
1.6	Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н.	Вентана-Граф	1.2.4.3.6.1 – 1.2.4.3.6.2
1.7	Оржековский П. А., Мещерякова Л. М., Шалашова М. М.	Астрель	1.2.4.3.7.1 – 1.2.4.3.7.2
1.8	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	Просвещение	1.2.4.3.8.1 – 1.2.4.3.8.2
<i>2. Среднее общее образование на базовом уровне</i>			
2.1	Габриелян О. С.	Дрофа	1.3.5.3.1.1 – 1.3.5.3.1.2
2.2	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.3.5.3.2.1 – 1.3.5.3.2.2
2.3	Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. и др.	Вентана-Граф	1.3.5.3.3.1 – 1.3.5.3.3.2
2.4	Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.	Просвещение	1.3.5.3.4.1 – 1.3.5.3.4.2
<i>3. Среднее общее образование на углубленном уровне</i>			
3.1	Габриелян О. С., Остроумов И. Г. и др.	Дрофа	1.3.5.4.1.1 – 1.3.5.4.1.2
3.1	Ерёмин В. В., Кузьменко Н. Е. и др.	Дрофа	1.3.5.4.2.1 – 1.3.5.4.2.2
3.3	Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н. и др.	Вентана-Граф	1.3.5.4.3.1 – 1.3.5.4.3.2
3.4	Новошинский И. И., Новошинская Н. С.	Русское слово	1.3.5.4.4.1 – 1.3.5.4.4.2

Общим для всех линий учебников является:

- одинаковое основное содержание, направленное на достижение результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС основного общего и среднего общего образования и зафиксированное в Примерных основных образовательных программах основного общего и среднего общего образования (в части учебного предмета «Химия»);
- используемые методические приёмы представления учебной информации.

Линии учебников различаются:

- последовательностью введения дидактических единиц;

- объёмом содержания.

В соответствии с Концепцией модернизации содержания и технологий преподавания учебного предмета «Химия» должны быть созданы учебники нового поколения, построенные на основе дифференциации и индивидуализации, ориентированные на оптимальное сочетание обязательного и вариативного компонентов образовательных программ, предполагающие приоритетное развитие самостоятельной работы обучающихся. В них должна быть увеличена воспитательная (личностные результаты) и развивающая (метапредметные результаты) составляющие предмета, повышена степень интерактивности.

Объём учебной информации в учебниках (учебно-методических комплектах) должен соответствовать требованию ФГОС к соотношению обязательной части основной образовательной программы (70%) и части, формируемой участниками образовательных отношений (30%) (Таблица).

Таблица 2

Соотношение частей содержания обучения химии

Части содержания обучения химии		Обязательная часть основной образовательной программы	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Характеристика частей содержания обучения химии		Содержание федерального значения, единое для всех образовательных организаций основного общего и среднего общего образования	Дополнительное содержание, вносимое в учебники автором (авторами) учебников (учебно-методических комплектов)	Дополнительное содержание регионального и локального значения, вносимое учителем в рабочую программу
Доля в вариативных учебниках	в %	70	20	10
	в час.*	245	35	70

* Для базового уровня обучения

Описание наиболее эффективных подходов к преподаванию предмета «Химия»

Подходы к преподаванию химии рассматривают в контексте взаимосвязи и взаимообусловленности двух дидактических категорий: научные подходы к формированию содержания обучения и научные подходы к методам трансляции учебной информации. В соответствии с Федеральным законом №273-ФЗ «Об Образовании в Российской Федерации» образовательные организации, обучающиеся и их представители имеют право самостоятельно определять формы и методы обучения, формировать индивидуальные образовательные траектории и пр. При этом ФГОС определяют совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы общего образования.

Личностно-ориентированный подход. Современное общество характеризует переход к постиндустриальному, информационному этапу своего развития и экономике, основанной на информационных технологиях и знаниях; ускорение процессов глобализации, усиление взаимосвязи стран и культур; жизнь в постоянно изменяющихся условиях, в условиях поликультурного общества; повышенная профессиональная мобильность. В этих условиях на первый план выходит формирование социально значимых качеств личности, таких, как:

- образованность и нравственность;
- умение самостоятельно принимать решения и нести за них ответственность, находить пути выхода из нестандартных жизненных ситуаций, постоянно возникающих в условиях нестабильности общества;
- способность к коммуникационному взаимодействию и сотрудничеству, толерантность в связи с жизнью в условиях поликультурного общества;
- мобильность, способность осуществлять образование на протяжении всей жизни в связи с неоднократной сменой сферы занятости и освоением новых профессий.

Личностно-ориентированное образование направлено на формирование общечеловеческих качеств, развитие личности обучающегося, его интересов, ценностно-ориентационной и мотивационной сферы.

Пути реализации личностно-ориентированного подхода в содержании химического образования:

- отбор основного содержания курса, включение в него личностно значимого материала, имеющего прикладной, практико-ориентированный, ценностно-значимый характер;
- целеполагание, предусматривающее в качестве целей ориентацию в системе моральных норм и ценностей, признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, экологическое сознание, а также развитие познавательных мотивов, направленных на получение нового знания об окружающем мире, качеств личности, связанных с усвоением основ научных знаний, овладением методами исследования природы, формированием интеллектуальных умений;
- расширение личностных результатов обучения: включение требований, касающихся сформированности познавательных интересов и мотивов, направленных на получение нового знания в области химии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности;
- совершенствование метапредметных результатов обучения: развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);

- отражение в метапредметных результатах способности выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках;
- представление системы предметных результатов в соответствии с системой присущих человеку потребностей, предусматривающих развитие у обучающегося познавательной (интеллектуальной) сферы (знания, интеллектуальные и практические умения), ценностно-ориентационной сферы (анализ и оценка последствий деятельности человека в природе и др.), сферы трудовой деятельности (соблюдение правил безопасной работы с веществами и химическими приборами); сферы физической деятельности (освоение приёмов оказания первой доврачебной помощи), эстетической сферы (овладение умением оценивать с эстетической точки зрения вещества и химические явления);
- организация обучения на основе индивидуальной образовательной траектории — персонального пути реализации личностного потенциала обучающегося. Развитие личностного потенциала (совокупность способностей обучающегося) происходит за счёт предоставления обучающемуся возможностей: определения индивидуального смысла изучения курса химии; постановки собственных целей при изучении конкретных тем; выбора оптимальных форм и темпов обучения; использования соответствующих индивидуальным особенностям обучающегося способов обучения; рефлексивного осознания полученных результатов обучения, осуществления оценки и корректировки своей деятельности;
- предоставление возможности выбора базового или углублённого уровня изучения предмета «Химия» при освоении основной образовательной программы среднего общего образования.

Социально-ориентированный (культурологический) подход акцентирует внимание на проблеме социализации подрастающих поколений. Это обусловлено тем, что в современных условиях важнейшее значение приобретают социальные эффекты, производимые образованием, в том числе эффекты консолидации общества, формирования гражданской идентичности (национальной, общероссийской, общечеловеческой), снижения рисков социально-психологической напряжённости между этническими и религиозными группами населения, эффекты социального «лифта» и социального «миксера» и достижения социального равенства отдельных личностей с разными стартовыми возможностями.

Социально-ориентированный подход, обеспечивающий успешную социализацию личности в современных условиях и предусматривающий формирование таких качеств, как толерантность, гражданская идентичность и др., не может быть реализован в содержании химического образования непосредственно, так как химия входит в группу естественно-научных дисциплин, т. е. предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в познании закономерностей окружающего мира, природы, взаимодействия природы и общества, в то время как социализация в наибольшей мере обеспечивается предметами социально-гуманитарного цикла

(история, обществознание), изучающими общество, и коммуникативного цикла (русский язык, иностранные языки), ориентированными на процесс общения. Однако реализация социально-ориентированного подхода в содержании химического образования осуществляется опосредованно, косвенно за счёт предметного содержания, включающего элементы научного химического знания как элемента культуры, системы ценностных ориентаций, формируемых в процессе изучения учебного предмета «Химия».

3. Деятельностный подход трактуется как представление в качестве цели образования развития личности обучающегося на основе освоения универсальных способов деятельности; определяющая роль характера организации деятельности обучающихся в их личностном, социальном и познавательном развитии.

Деятельностный подход реализуется двумя способами: посредством представления целей общего образования в виде системы ключевых задач, отражающих направления формирования качеств личности, а также ориентацией планируемых результатов образования на формирование у обучающихся способности решать новые, неизвестные задачи, т. е. умений разрабатывать и проверять гипотезы, осуществлять проектную деятельность, проявлять инициативу в принятии решений и т.д.

Деятельностный подход означает, что главной целью становится формирование способности к активной деятельности, при этом само знание осваивается в процессе деятельности и становится средством деятельности.

Реализация деятельностного подхода в содержании химического образования осуществляется посредством:

а) отбора содержания, необходимого и достаточного для овладения основами деятельности (проведение экспериментов, наблюдений и т.д.).

б) формулировки предметных результатов в деятельностной форме, сгруппированных в соответствии с основными видами деятельности: познавательной, ценностно-ориентационной, преобразовательной (трудовой и физической), эстетической;

в) характеристики основных видов деятельности обучающихся в тематическом планировании, предусматривающем овладение учащихся разнообразной деятельностью, как интеллектуальной (объяснять, сравнивать, анализировать, аргументировать и т.д.), так и практической (осваивать приёмы, наблюдать и описывать, находить информацию, ставить эксперименты и т.д.);

г) содержания метапредметных результатов, включающих в себя овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, умение работать с разными источниками химической информации;

д) перечня лабораторных опытов и практических занятий, непосредственно формирующих различные виды как интеллектуальной, так и практической деятельности.

4. Компетентностный подход. Результаты общего образования должны быть выражены не только в предметном формате, но и в виде универсальных (метапредметных) умений. Универсальные учебные действия определяются как совокупность способов действий обучающегося, которые обеспечивают его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая и организацию этого процесса. На первый план выходят задачи, требующие для решения когнитивных, коммуникативных, ценностно-ориентационных компонентов образовательных результатов, надпредметных компетенций.

Компетентностный подход ориентирован на формирование компетентностей, универсальных учебных действий. Компетенция включает в себя знания, умения, учебный и жизненный опыт, ценности, интересы, которые самостоятельно реализуются обучающимся и используются им в определённой конкретной ситуации. Основу всякой компетентности составляют знания и умения. Следовательно, совершенствование образовательного процесса с учётом компетентностного подхода состоит в том, чтобы научить обучающихся применять полученные знания и умения в конкретных ситуациях. Быть компетентными означает способность (умение) мобилизовать и применить в данной конкретной ситуации полученные знания и опыт.

Компетентность предполагает формирование таких качеств личности, как самостоятельность, способность принимать решения, умение постоянно учиться, творчески подходить к любому делу, коммуникабельность, гибкость мышления.

Выделение компетенций, формируемых учебным предметом «Химия», определяет ориентиры в отборе того содержания, которое наиболее значимо для формирования ценностных ориентаций, востребовано в жизни самого обучающегося.

В содержании химического образования компетентностный подход реализуется следующим образом:

- включением аспектов, связанных с формированием у обучающихся информационной компетентности, т. е. умения работать с разными источниками химической информации (находить, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую), и коммуникативной компетентности (умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию);
- формированием ключевых для учебного предмета «Химия» компетентностей, связанных с рациональным природопользованием, охраной окружающей среды, сохранением собственного здоровья (природоохранная и здоровьесберегающая компетентности).

5. Системный подход. Системный подход предусматривает построение системы научных понятий и организацию системы учебных действий. Системный подход имеет большое значение для учебного предмета «Химия» как основы отбора и структурирования содержания, поскольку объект изучения химии имеет системную организацию.

В содержании химического образования системный подход находит свою реализацию посредством:

- основного содержания учебного предмета «Химия», объединённого в содержательные блоки на уровне основного и среднего общего образования. В системе среднего общего образования как на базовом, так и на углубленном уровнях содержание структурируется в соответствии с принципом системности, отражая системную организацию химической науки;

- наличия системы ценностей и ценностных ориентаций, компонентами которой являются познавательные, коммуникативные, нравственные, эстетические ценности, ценности труда, соотносимые с базовыми компонентами культуры как системы более высокого ранга;

- наличия системы требований к результатам обучения, включающей в качестве компонентов метапредметные, личностные и предметные результаты, обеспечивающие в совокупности социализацию личности, развитие её личностных качеств, приобщение к культуре.

6. Культуросообразный подход предполагает усиление общекультурной направленности общего образования, формирование научной картины мира, компетентностей.

Наметившийся в 90-е гг. XX в. переход от знаниецентрической к культуросообразной школе определил новые подходы к конструированию содержания образования. С позиций культуросообразного подхода научное содержание знаний должно отбираться по его значению в формировании общей культуры человека, в развитии интеллектуальных способностей и потребностей обучающегося. Содержание образования при этом выступает не просто как система знаний, умений и навыков, а как человеческая культура, находящая в них своё отражение. Задача обучения состоит в том, чтобы добиться максимальной эффективности для развития и воспитания обучающихся. Основу познавательной культуры составляет познавательная деятельность обучающихся.

Культуросообразный подход определяет новые принципы отбора содержания химического образования. Научное содержание учебного предмета «Химия» следует отбирать, во-первых, по его значению в формировании общей культуры человека, в развитии и воспитании учащихся; во-вторых, с учетом ориентации на объект изучения соответствующей науки, её роли в формировании общенаучной картины мира. Осмысление учебного предмета «Химия» как сферы культуры составляет основу корректировки содержания школьного курса химии, усиления внимания к формированию наиболее значимых для учащихся знаний и умений, в том числе универсальных учебных действий.

С учётом вышеизложенного культуросообразный подход реализуется посредством:

- отбора основного содержания учебного предмета «Химия», усиления его общекультурной направленности;
- формирования у обучающихся системы ценностных ориентаций и системы ценностей как элемента культуры;
- ориентации на формирование познавательной культуры, естественно-научной картины мира, научного мировоззрения.

Научно-обоснованные предложения по модернизации содержания и технологий обучения химии

Модернизация содержания и технологий преподавания химии может быть успешной при выполнении следующего ряда условий.

1. Внесение изменений в действующие ФГОС основного общего и среднего общего образования на основе принятой Концепции модернизации содержания и технологий преподавания учебного предмета «Химия»

2. Чёткое определение места учебного предмета «Химия» в примерном учебном плане образовательных организаций общего образования в объёме не менее 210 ч в основной школе и 140 ч в средней школе на базовом уровне и 350 ч на углублённом уровне (табл. 3), в том числе создание систематического курса, рассчитанного на обучающихся 7 класса.

На уровне среднего общего образования наряду с профилизацией обучения необходимо предоставить обучающимся возможность отложить выбор профиля обучения до следующей ступени образования (специальное, высшее), предусмотрев наличие универсального профиля с изучением основ всех наук.

Таблица 3

Место учебного предмета «Химия» в примерном учебном плане

Класс	Число часов в неделю, не менее				
	Основное общее образование	Среднее общее образование			
		Базовый уровень			Углублённый уровень
		Физико-математический, технологический, инженерный профили	Филологический, социально-гуманитарный профили	Универсальный профиль	
7	2				
8	2				
9	3				
10		2	2	3	5
11		2	2	3	5

3. Пересмотр содержания обучения химии, включая деятельностную составляющую, и приведение его в соответствие с современными общими целями естественно-научного образования, целями и задачами химического образования с учётом объёма времени, отводимого на изучение учебного предмета «Химия» в системе основного общего и среднего общего образования.

4. Разработка на этой основе Примерных рабочих программ по учебному предмету «Химия» (программа на уровне основного общего образования, программа на базовом уровне среднего общего образования и программа на углубленном уровне среднего общего образования), обеспечивающих обязательную часть основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования (содержание федерального значения) и сохранение таким образом единого образовательного пространства.

5. В целях обеспечения права учителя химии на выбор учебников, учебных пособий, материалов и иных средств обучения и воспитания (пп.4 п. 3 ст. 47 Закона «Об образовании в Российской Федерации») разработать 4–5 учебников (учебно-методических комплектов) по химии, соответствующих требованиям, изложенным выше, и различающихся реализуемыми методическими подходами и дополнительным содержанием, выходящим за рамки Примерных рабочих программ по учебному предмету «Химия».

6. Разработка методического сопровождения образовательного процесса, в том числе:

- приведение технологий и методов преподавания в соответствие с возрастными особенностями, потребностями и интересами обучающихся, включая организацию углублённого изучения учебного предмета;
- создание учебных и методических пособий, ориентированных на практико-ориентированное обучение и прошедших обязательную профессиональную экспертизу;
- отбор химического эксперимента, наиболее полно и ярко иллюстрирующего содержание учебного предмета, и его распределение между демонстрационным и выполняемым обучающимися самостоятельно;
- разработка методических рекомендаций к реализации проектной деятельности в рамках учебного предмета «Химия»;
- совершенствование контрольных измерительных материалов для итоговой аттестации по учебному предмету «Химия» в направлении приведения их в полное соответствие с требованиями ФГОС и Примерных основных образовательных программ.

7. Модернизация существующих и разработка новых средств обучения химии, обеспечивающих обязательную часть основной образовательной программы (содержание федерального значения), в том числе:

- приборов и установок для всех видов химического эксперимента (демонстрационного и учебного), в том числе датчиковых систем;

- демонстрационных аудиовизуальных средств обучения, функционирующих на основе компьютерной техники и предназначенных для организации фронтальной работы с обучающимися (видеоопыты, коллекция современных учебных видеофильмов, рассказывающих о химических производствах, работе аналитических лабораторий, научно-исследовательских институтов и др.), электронных дистанционных курсов, в том числе для одаренных детей и детей с ОВЗ;

- наглядных пособий, предназначенных для оформления кабинета химии, отвечающих современному состоянию химической науки и содержанию учебного предмета «Химия».

8. Усиление внимания к подготовке будущих учителей химии в образовательных организациях высшего педагогического образования, в том числе:

- разделение биолого-химических факультетов (институтов) на биологические и химические;

- установление на этапе приёма абитуриентов на направление подготовки «Педагогическое образование» профиль «Химия» в качестве вступительных экзаменов по русскому языку (ЕГЭ), математике (ЕГЭ) и химии (ЕГЭ);

- расширение и углубление научно-методической, психолого-педагогической (общая, возрастная и педагогическая психология, история педагогики, педагогика, методика обучения химии) подготовки будущих учителей химии; выделение большего объёма времени для прохождения педагогической практики студентов;

- восстановление кафедр теории и методики обучения химии в вузах.

9. Разработка Профессионального стандарта учителя химии на основании Профессионального стандарта педагога; разработка механизмов комплексного совершенствования профессиональных компетенций учителей химии, включая:

- создание системы бесплатного повышения квалификации учителей (очного, заочного с использованием средств новых информационных технологий, стажировок и т.д.);

- поддержку самообразования учителей химии; обеспечение школьных библиотек (медиа-теки, медиацентры) комплектами научно-методического журнала «Химия в школе», специализированной психолого-педагогической и методической литературой;

- разработку сайтов методической поддержки учебно-методических комплектов по химии силами издательств, выпускающих УМК; регулярное проведение вебинаров с привлечением авторов УМК, методистов, учителей высшей квалификации;

- усиление роли ассоциаций учителей и преподавателей химии, включая сетевые объединения, в повышении квалификации и оценки работы учителей химии;

- совершенствование системы оценки качества работы учителей химии, в том числе аттестации как инструмента развития профессиональных компетенций.

10. Устранение избыточных требований к планированию работы учителя химии, к его отчётности и, прежде всего:

- разработка научно-обоснованной номенклатуры планов и отчётов, необходимой и достаточной для эффективной работы учителя химии, запрещение её расширения на региональном и локальном уровнях;

- разрешение использования программ УМК в качестве рабочих программ без специального на то разрешения администрации образовательной организации общего образования; изъятие из нормативных документов требования ежегодного обновления рабочих программ.

11. Введение в штатные расписания всех образовательных организаций основного общего и среднего общего образования должности лаборанта кабинета химии.

12. С целью приведения в соответствие с новым содержанием учебного предмета «Химия» внесение изменений в нормативные документы, регламентирующие требования к оборудованию кабинета химии, его обеспечению лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и расходными материалами, а также определяющие нормы охраны труда и правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием.

13. Проведение мониторинга состояния фондов библиотек организаций, осуществляющих образовательную деятельность, на предмет изучения укомплектованности их учебниками, соответствующими требованиям ФГОС и включенными в федеральный перечень.

Структурные и организационные схемы в отношении внедрения нового содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»

Принципиальная схема внедрения нового содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»



Организационная схема мониторинга внедрения нового содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»



Мониторинг — система сбора/регистрации, хранения и анализа небольшого количества ключевых параметров деятельности общеобразовательных организаций по направлению «Химия» для вынесения суждения о состоянии процесса внедрения. То есть для вынесения суждения об объекте в целом на основании анализа небольшого количества характеризующих его признаков.

Мониторинг выполняет следующие организационные функции:

- выявляет состояние критических или находящихся в состоянии изменения явлений исследуемой среды, в отношении которых будет выработан курс действий на будущее;
- устанавливает отношения с объектами исследований, обеспечивая обратную связь, в отношении предыдущих удач и неудач определенной политики или программ;
- устанавливает соответствия правилам и обязательствам.

Объект мониторингового исследования - образовательные организации

Предмет мониторингового исследования – деятельность образовательных организаций по внедрению нового содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», отраженная, в критериях и показателях, ее результаты, взаимодействие образовательных организаций друг с другом и другими элементами системы независимой оценки.

Цель мониторинга: повышение качества и объективности выполняемых общеобразовательными организациями функций, эффективности работы в рамках преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» в Российской Федерации.

Основные задачи мониторинга:

1. разработка механизмов (нормативно-инструктивных, методических, информационных) мониторинга;
2. разработка (доработка и совершенствование) показателей и инструментария мониторинга;
3. формирование механизма обратной связи для оценки деятельности по внедрению;
4. выявление эффективных практик деятельности, взаимодействия общеобразовательных организаций друг с другом и средой;
5. выявление, определение и мониторинг рисков внедрения;
6. подготовка аналитических материалов, отражающих развитие всего направления «Химия» для принятия стратегических и тактических управленческих решений.

Описание процессов нормативно-правового, научно-методического, кадрового, материально-технического, программного и информационно-ресурсного обеспечения образовательной деятельности

Описание **нормативно-правового обеспечения** образовательной деятельности в процессе внедрения и реализации концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлено в разделах:

- «Описание действующих нормативных документов»;
- «Описание наиболее эффективных подходов к преподаванию предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» и факторов, способствующих повышению качества биологического образования (в пунктах, раскрывающих группу нормативных факторов)»;
- «Научно-обоснованные предложения по модернизации содержания и технологий преподавания в предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».

Научно-методическое обеспечение концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлено сформулированными целями и задачами концепции; обоснованием выбранных подходов к обновлению содержания и технологий в данной предметной области; описанием содержания учебного предмета (ее сквозных линий и основных видов учебной деятельности, предлагаемых технологий преподавания).

Укрупненно процесс нормативно-правового и научно-методического обеспечения реализации концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлен на рисунке 2.

Рисунок 2



Рис. 2 Организационная схема процесса нормативно-правового и научно-методического обеспечения реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»

Программное и информационно-ресурсное обеспечение образовательной деятельности в процессе реализации концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлено в разделах:

- «Концептуальное описание»;
- «Основные содержательные линии предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»;
- «Приоритетные направления, методы в преподавании физики»;
- «Требования ФГОС к результатам образования (личностным, метапредметным, предметным) по основным общеобразовательным программам»;

– «Рекомендации по использованию действующих учебников и учебно-методических комплектов, по разработке новых учебников и УМК, включая электронные образовательные ресурсы, мультимедийные средства».

Требования к **материально-техническому обеспечению** предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлены в разделе «Инструментарий и средства материально-технического обеспечения».

Кадровое обеспечение образовательной деятельности в процессе внедрения концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» представлено в разделе «Требования к кадровым условиям реализации основных общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС».

**Кадровое обеспечение эффективности внедрения Концепции предметной области
«Естественнонаучные предметы. Химия»**

Оценка обеспеченности квалифицированными кадрами (учителями биологии) общеобразовательных организаций	Оценка возможностей региона в своевременной подготовке необходимого количества специалистов по предмету (наличие ВУЗа, курсов ПК)	Мониторинг текущей ситуации по обеспеченности кадрами и принятие соответствующих управленческих решений
1. Определение количественной потребности 2. Определение уровня квалификации специалистов		Разработка критериев и показателей для мониторинговых исследований обеспеченности квалифицированными кадрами и оценки качества и эффективности внедрения Концепции

Система планирования деятельности по реализации Концепции в соответствии с поставленными целями и задачами. Описание порядка внедрения. Механизмы мониторинга результатов реализации Концепции. Ключевые показатели и индикаторы эффективности реализации концепции (не менее 20 показателей и индикаторов).

В соответствии с поставленными целями и задачами, система планирования деятельности по реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» включает описание

- условий эффективности реализации Концепции с разработкой дорожной карты, раскрывающей порядок и график внедрения концепции, участников/исполнителей данной работы;
- механизмов мониторинга результатов реализации Концепции с разработанными ключевыми показателями и индикаторами их достижения на период до 2020 года.

Цель: обеспечение эффективной реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» на федеральном, региональном, территориальном уровнях, уровне образовательной организации в соответствии с поставленными целями и задачами, планируемыми результатами, сформулированными ключевыми показателями и индикаторами.

Задачи реализации:

1. Нормативно-правовое обеспечение эффективной реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».
2. Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров, участвующих в реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».
3. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».
4. Оценка качества реализации Концепции учебного предмета «Химия».

Для первоначального мониторинга предполагается использовать следующие показатели и индикаторы:

Федеральные показатели и индикаторы

1. Доля общеобразовательных организаций, реализующих ООП на основе требований Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» и примерных образовательных программ
2. Доля общеобразовательных организаций, оснащенных необходимыми учебно-методическими и материально-техническими ресурсами для преподавания предметной области

«Естественнонаучные предметы. Химия», организации проектной и проектно -исследовательской деятельности

3. Доля общеобразовательных организаций с расширенной программой изучения физики (на этапах начального основного общего и основного общего образования)

4. Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы углубленного изучения биологии (на этапе среднего (полного) общего образования)

5. Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы изучения биологии (на этапах основного общего и среднего (полного) общего образования)

6. Наличие вариативных программ подготовки обучающихся по биологии, реализующихся с учетом региональной специфики, (в т.ч. программы внеурочной деятельности, дополнительного образования)

7. Доля педагогических работников, прошедших повышение квалификации по реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».

8. Удельный вес обучающихся, участвующих в местных, региональных, федеральных, международных конкурсах и олимпиадах

9. Количество проведенных всероссийских исследований качества образования

Региональные показатели и индикаторы:

1. С какими организациями основного общего образования осуществляется постоянное взаимодействие?

2. С какими организациями среднего профессионального образования осуществляется постоянное взаимодействие?

3. С какими организациями высшего образования осуществляется постоянное взаимодействие?

4. С какими научными организациями и учебно-методическими центрами осуществляется постоянное взаимодействие?

5. С какими общественными организациями осуществляется постоянное взаимодействие?

6. На базе каких организаций осуществляется повышение квалификации / переподготовка преподавателей?

7. Количество преподавателей, прошедших стажировку в других регионах?

8. Количество преподавателей, прошедших стажировку из других регионов?

9. Место региона, по исследованию качества образования в текущем году?

Критерии общеобразовательной организации:

1. Место организации в региональной оценке качества образования в соответствии с региональным (всероссийским) конкурсом за текущий год.

2. Полученный результат ЕГЭ (средний) по биологии за прошедший учебный год.
3. Полученный результат ОГЭ (средний) по биологии за прошедший учебный год.
4. Количество учеников-победителей региональных олимпиад, конкурсов по биологии.
5. Количество учеников-победителей всероссийских олимпиад, международных конкурсов по биологии.

Условия эффективности реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» (включая ключевые показатели и индикаторы эффективности реализации Концепции, механизмы мониторинга результатов реализации Концепции)

Для эффективной реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» необходимо создание следующих условий:

1. Разработать критерии эффективности реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», включая ключевые показатели и индикаторы.
2. Разработать дорожную карту по внедрению Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» в деятельность общеобразовательных организаций (на период до 2020 года).
3. Внести изменения в ФГОС начального общего, основного общего и среднего общего образования, примерные основные общеобразовательные программы начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования в соответствии с Концепцией предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия».
4. Обеспечить разработку и апробацию рабочих программ по учебному предмету «Химия» на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего (полного) общего образования.
5. Разработать программы повышения квалификации для учителей биологии, направленных на реализацию Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» в общеобразовательных организациях.
6. Подготовить инструктивно-методические письма по реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», в соответствии с национально-региональными особенностями, материально-техническими и кадровыми возможностями.
7. Организовать мониторинг реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», включающий:
 - а. анализ объемов и направлений подготовки обучающихся в разрезе по классам, урочной и внеурочной деятельности, количества часов;

б. анализ учебно-методического и материально-технического обеспечения предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»;

в. анализ кадрового состава учителей биологии, включая соответствие квалификации, повышение квалификации и пр.;

г. участие обучающихся и школ во Всероссийской олимпиаде школьников по биологии, исследованиях в рамках НИКО, региональных олимпиадах и конкурсах по биологии;

д. анализ использования возможностей дополнительного образования для совершенствования биологической подготовки обучающихся;

е. достижение ключевых показателей и индикаторов эффективности реализации концепции.

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИНДИКАТОРЫ

эффективности реализации Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»

	Ключевые показатели	Единица измерения	2017 год	2018 год	2019 год	Конечное значение (2020 год)
1.	Доля общеобразовательных организаций, реализующих ООП на основе требований Концепции предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» и примерных (рабочих) программ	%	0	30	70	100
2.	Доля общеобразовательных организаций, оснащенных необходимыми учебно-методическими и материально-техническими ресурсами для преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия», организации проектной и	%	50	60	80	100

	проектно-исследовательской деятельности					
3.	Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы расширенного изучения химии на уровне начального общего образования и основного общего образования	%	10	15	20	25
4.	Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы углубленного изучения химии на уровне среднего (полного) общего образования	%	10	20	35	50
5.	Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы изучения химии на уровне основного общего образования и среднего (полного) общего образования	%	10	25	40	60
6.	Количество вариативных программ подготовки обучающихся, реализующихся с учетом региональной специфики, (в т.ч. программ внеурочной деятельности, дополнительного образования)	Шт.	5	10	20	30
7.	Доля педагогических работников, прошедших повышение квалификации по реализации Концепции	%	20	50	80	100

	предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»					
8.	Удельный вес обучающихся, участвующих в местных, региональных, федеральных, международных конкурсах и олимпиадах	%	10	15	20	30
9.	Количество проведенных всероссийских исследований качества образования	Ед.	1	1	1	1
Региональные критерии						
1.	С какими организациями основного общего образования осуществляется постоянное взаимодействие?	Кол-во органи- заций				
2.	С какими организациями среднего профессионального образования осуществляется постоянное взаимодействие?	Кол-во органи- заций				
3.	С какими организациями высшего образования осуществляется постоянное взаимодействие?	Кол-во органи- заций				
4.	С какими научными организациями и учебно- методическими центрами осуществляется постоянное взаимодействие?	Кол-во органи- заций				
5.	С какими общественными организациями	Кол-во органи-				

	осуществляется постоянное взаимодействие?	заций				
6.	На базе каких организаций осуществляется повышение квалификации / переподготовка преподавателей?	Кол-во органи-заций				
7.	Количество преподавателей, прошедших стажировку в других регионах	Чел.				
8.	Количество преподавателей, прошедших стажировку из других регионов	Чел.				
9.	Место региона, по исследованию качества образования в текущем году	Место				
Критерии общеобразовательной организации						
1.	Место организации в региональной оценке качества образования в рамках регионального (всероссийского) конкурса за текущий год	Место				
2.	Результат ЕГЭ (средний) по химии	Баллы				
3.	Результат ОГЭ (средний) по химии	Баллы				
4.	Количество учеников-победителей региональных олимпиад и конкурсов по	Чел.				

	химии					
5.	Количество учеников-победителей всероссийских олимпиад (международных конкурсов) по химии.	Чел.				

14. ДОРОЖНАЯ КАРТА ПО ВНЕДРЕНИЮ КОНЦЕПЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» НА ПЕРИОД ДО 2020 г.

№	Направления реализации Концепции	Результаты	Сроки реализации	Исполнители/ участники
1	2	3	4	5
1.	Нормативно-правовое обеспечение эффективной реализации Концепции»			
1.1.	Общественно-профессиональное обсуждение проекта Концепции с участием разных заинтересованных групп (экспертов по химическому образованию, представителей Ассоциации учителей и преподавателей химии, представителей региональных и муниципальных органов управления образованием и руководителей образовательных организаций, работодателей, представителей общественных организаций и средств массовой информации (профильных) и др.)	- экспертные заключения на проект Концепции; - анализ критических замечаний и предложений по доработке Концепции; - доработка проекта Концепции.	Март-апрель 2017 г.	- РАО; - Ассоциация учителей и преподавателей химии; - вузы и институты развития образования; - органы управления образованием, руководители образовательных организаций общего образования; - издательства, СМИ.
1.2.	Утверждение и определение порядка реализации Концепции	- утверждение Концепции; - инструктивно-методическое письмо о реализации Концепции; - «дорожная карта» внедрения Концепции.	Ноябрь 2017 г.	- Минобрнауки России; - РАО.
1.3.	Внесение изменений в действующие ФГОС, основного общего и среднего общего образования по реализации Концепции	- изменения во ФГОС основного общего образования; - изменение ФГОС среднего общего образования;	Ноябрь 2017 г.- февраль 2018г.	- Минобрнауки России; - РАО; - экспертное сообщество; - Ассоциация учителей и преподавателей химии

1	2	3	4	5
1.4.	Внесение изменений в примерные основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования в контексте реализации Концепции	- общественные обсуждения изменений; - изменения в примерной ООП среднего общего образования; - изменения в ООП основного общего образования	Январь – март 2018 г.	- РАО; - экспертное сообщество; - Ассоциация учителей и преподавателей химии
1.5.	Разработка методических рекомендаций по реализации Концепции	- методические рекомендации по реализации Концепции	Август – ноябрь 2018 г.	- Минобрнауки России; - РАО; - экспертное сообщество; - Ассоциация учителей и преподавателей химии
1.6.	Разработка региональных программ развития химического образования в соответствии с потребностями экономики и производства региона, возможностями региональных образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования, социальных партнёров,	- региональные программы развития химического образования; - методические рекомендации по реализации региональных направлений химической подготовки обучающихся	Сентябрь 2018 г. – апрель 2019 г.	- региональные органы управления образованием; - региональные институты развития образования и вузы; - региональные отделения Ассоциации учителей и преподавателей химии
2.	Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров, участвующих в реализации Концепции			
2.1.	Разработка образовательных программ высшего образования по направлению «Педагогическое образование» для повышения качества профессиональной подготовки учителя химии	- ООП - разработка вариативных модулей (курсов по выбору) по освоению будущими учителями химии современных техники и технологий.	Март – сентябрь 2018 г.	- Минобрнауки России; - УМО по образованию в области педагогических кадров; - образовательные организации высшего образования.
2.2.	Разработка образовательных программ высшего образования (магистратура),	- ООП ВО (магистратура) для преподавания в профильных классах	Март – сентябрь 2018 г..	- Минобрнауки России; - УМО по образованию в области педагогических

1	2	3	4	5
	ориентированных на подготовку учителей химии, работающих в профильных классах			кадров; - образовательные организации высшего образования.
2.3.	Разработка образовательных программ повышения квалификации для подготовки учителей к реализации Концепции	- программа повышения квалификации педагогов (инвариант), направленная на реализацию Концепции в общеобразовательных организациях; - вариативные программы повышения квалификации педагогов, направленные на реализацию отдельных инвариантных и вариативных модулей учебного предмета «Химия», связанных с освоением современных техники и технологий	Март – сентябрь 2018 г.	- РАО; - АПК и ППРО; - вузы, региональные институты развития образования
3.	Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации Концепции			
3.1.	Разработка вариативных программ химической подготовки обучающихся, реализующихся с учётом региональной специфики, потребностей местной экономики и производства	- рабочие программы модулей, курсов по выбору вариативного содержания подготовки; - рабочие программы внеурочной деятельности химической направленности; - дополнительные общеразвивающие программы химической направленности; - создание перечня вариативных программ подготовки обучающихся	Март 2018 г. – сентябрь 2018 г.	- РАО; - региональные отделения Ассоциации учителей и преподавателей химии; - институты развития образования; - издательства
3.2.	Разработка учебно-методических комплектов для реализации Концепции	- разработка учебников по химии; - разработка вариативных рабочих тетрадей (материалов для обучающихся) и методических пособий для учителей по отдельным направлениям, модулям; - федеральная экспертиза учебников и УМК; - апробация УМК в регионах и образовательных организациях.	Март 2018 – март 2019 г. Сентябрь 2019 г. – май 2020 г.	- РАО; - авторские коллективы, издательства; - Ассоциация учителей и преподавателей химии
3.3.	Организация материально-технического обеспечения учебного предмета «Химия»	- внесение изменений в Перечень средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ	Декабрь 2017 – апрель 2018 г.	- Минобрнауки России; - региональные органы управления образованием;

1	2	3	4	5
		основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания; - требования к учебному оборудованию, инструментам и виртуальным классам, электронным ресурсам; - требования к химическим реактивам; - обновление правил безопасной работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием; - разработка финансовых механизмов по обеспечению закупок учебного оборудования для оснащения кабинетов химии.	.	- РАО; - экспертное сообщество; - Ассоциация учителей и преподавателей химии
3.4.	Организация социального партнёрства образовательных организаций с малым и средним бизнесом, научными и исследовательскими структурами для решения задач материально-технического обеспечения учебного предмета «Химия»	- нормативно-правовые и организационные механизмы социального партнёрства; - разработка и апробация эффективных моделей социального партнёрства в системе «школа – вуз (колледж) – малый бизнес – высокотехнологичное производство»	Январь 2018 г – август 2018 г.	- региональные органы управления образованием; - РАО; - ассоциации работодателей, профессиональные сообщества.
4.	Оценка качества реализации Концепции			

1	2	3	4	5
4.1.	Организация мониторинга реализации Концепции	- разработка критериев и структуры мониторинга реализации Концепции; - сбор и обработка данных мониторинга в разрезе регионов, образовательных организаций, направлений химической подготовки	Март - апрель 2018 г. Апрель 2018 г., Апрель 2019 г., Апрель-май 2020г.	- Минобрнауки России; - региональные органы управления образованием; - РАО
4.2.	Организация Всероссийской олимпиады школьников по химии	- положение о Всероссийской олимпиаде школьников по химии; - критерии оценки и олимпиадные задания в разрезе основных направлений подготовки; - проведение территориального, регионального и федерального этапов олимпиады	Ежегодно (сентябрь-апрель)	- Минобрнауки России; - МГУ - АПК и ППРО; - экспертное сообщество; - Ассоциация учителей и преподавателей химии
4.3.	Организация конкурсного и олимпиадного движения школьников	- разработка системы конкурсов и олимпиад химической направленности; - разработка методических рекомендаций по подготовки обучающихся к конкурсам и олимпиадам; - организация и проведение конкурсных мероприятий	Ежегодно (сентябрь-апрель)	- экспертное сообщество; - ассоциации работодателей, профессиональные сообщества; - Ассоциация учителей и преподавателей химии; - общественные организации
4.4.	Организация государственной итоговой аттестации выпускников 9-х и 11-х классов по химии (по выбору обучающегося)	- внесение изменений в порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования; - разработка контрольно-измерительных материалов для государственной итоговой аттестации выпускников по химии; - проведение государственной итоговой аттестации по химии	ежегодно	- Минобрнауки России; - РАО, ФИПИ; - региональные органы управления образованием; - руководство образовательных организаций; - экспертное сообщество.
4.5.	Организация и проведение исследовательских и сравнительных мероприятий по оценке качества образования	- разработка процедур и регламентов участия; - разработка массивов конкурсных и диагностических заданий; - проведение сравнительных российских и международных исследований;	ежегодно	- Минобрнауки России; - РАО, ФИПИ; - региональные органы управления образованием; - руководство образовательных

1	2	3	4	5
		- обработка и публикация результатов, подготовка предложений по развитию системы химического образования в России.		организаций; - экспертное сообщество.

Основные направления работы с Концепцией модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия» на период до 2020 года					
	2016	2017	2018	2019	2020
Оценка качества реализации Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»		Организация мониторинга реализации предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»	Организация Всероссийской олимпиады школьников по химии, ЕЖЕГОДНО	Подготовка материалов и организация ГИА выпускников 9-х классов и ЕГЭ 11-х классов по химии (по выбору обучающегося). ЕЖЕГОДНО.	Организация государственной итоговой аттестации выпускников 9-х и 11-х классов по химии (по выбору обучающегося). ЕЖЕГОДНО.
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия»		Разработка вариативных программ естественнонаучной подготовки обучающихся, реализующихся с учетом региональной специфики и потребностей общества	Разработка УМК для реализации содержания предметной области «Естественнонаучные предметы. Химия». Организация материально-технического обеспечения.	Обеспеченность школ УМК не менее 50%.	Обеспеченность школ УМК не менее 80%.
Разработка образовательных программ высшего образования с двумя профилями подготовки учителя химии		Введение коррективов в образовательные программы высшего образования	Подготовка студентов (бакалавриат) с двумя модулями подготовки	Подготовка студентов (бакалавриат) с двумя модулями подготовки	Выпуск студентов (бакалавриат) с двумя модулями подготовки

Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров, участвующих в реализации Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественные науки. Химия»		Разработка и утверждение программ повышения квалификации и переподготовки педагогов к реализации Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественные науки. Химия» в РАО	Повышение квалификации и переподготовка педагогов к реализации Концепции модернизации содержания и технологий предметной области «Естественные науки. Химия» от 10 до 30% педагогов	Повышение квалификации и переподготовка педагогов к реализации Концепции предметной области «Естественные науки. Химия» от 30 до 50% педагогов	Повышение квалификации и переподготовка педагогов к реализации Концепции модернизации содержания и технологий предметной области «Естественные науки. Химия» от 50 до 80% педагогов
Нормативно-правовое обеспечение эффективной реализации Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественные науки. Химия»		Общественно-профессиональное обсуждение и утверждение проекта Концепции	Внесение изменений в действующие ФГОС, образовательные программы НОО, ООО, СОО. Разработка методических рекомендаций.		