

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»
В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В 2019-2020 УЧЕБНОМ ГОДУ**

I. Нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность учителя химии в общеобразовательных организациях

В условиях перехода на ФГОС среднего общего образования общеобразовательные организации Кировской области должны выстраивать свою деятельность на основе:

Федеральный уровень:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями) www.edu.ru;
- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования (2013-2020 г.)» 29 мая 2014 г. www.edu.ru;
- приказа Минтруда России от 18.10.2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагога (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (в ред. приказа Минтруда России от 05.08.2016 г. № 422н) <http://docs.cntd.ru/document/499053710>;
- приказа Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645; 31.12.2015 № 1578; 29.06.2017 № 613) www.edu.ru;
- приказа Министерства образования и науки РФ от 30.08.2013 № 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. приказа Минобрнауки России от 17.07.2015 № 734) www.edu.ru;
- 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 7 апреля 2016 г. № 41705) www.edu.ru;

– приказа Минпросвещения России от 28 декабря 2018 г. № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 08.05.2019 № 233);

– постановления Правительства РФ от 30.06.1998 № 681 «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации» (в ред. Постановления Правительства РФ от 28 марта 2018 № 337);

– постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

– примерной основной образовательной программы среднего общего образования одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з).

Региональный уровень:

– закона Кировской области от 14.10.2013 № 320-ЗО «Об образовании в Кировской области» <https://rg.ru/2013/10/15/kirov-zakon320-reg-dok.html>;

– постановления Правительства Кировской области от 10.09.2013 № 226/595 «О государственной программе Кировской области «Развитие образования» на 2014 – 2020 годы» <https://base.garant.ru/17184457/>;

– приказа министерства образования Кировской области от 05.12.2016 № 5-1202 «О поэтапном переходе обучающихся на уровнях основного общего образования и среднего общего образования в общеобразовательных организациях Кировской области на федеральные государственные образовательные стандарты» <https://base.garant.ru/46212062/>.

II. Обзор утверждённых УМК по учебному предмету «химия»

Согласно статье 8, части 1, пункта 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», к полномочию органов государственной власти субъектов Российской Федерации в

сфере образования относится организация обеспечения муниципальных образовательных организаций и образовательных организаций субъектов Российской Федерации учебниками в соответствии с федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и учебными пособиями, допущенными к использованию при реализации указанных образовательных программ. При этом выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательного учреждения в соответствии со статьёй 18 части 4 и пункта 9, статье 28 части 3 Федерального закона. В связи со значительным сокращением количества наименований учебников в Федеральном перечне учебников, выбор учебников осуществляется с учётом информации об исключении и включении учебников в Федеральный перечень учебников, утверждённый приказом Минпросвещения России от 28 декабря 2018 г. № 345. Рекомендованные Федеральным перечнем учебники по химии приведены в таблице 1.

Таблица 1

<i>Авторы</i>	<i>Класс, уровень</i>	<i>Издатель</i>	<i>Ссылка</i>
Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	8	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/22928
Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	9	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/23540
Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	10 базовый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/34579
Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	11 базовый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/34576
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.	8	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-113/
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.	9	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-113/
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И.	10 базовый уровень	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-180/
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А.	11 базовый уровень	Дрофа-Вентана Корпорация	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-180/

<i>Авторы</i>	<i>Класс, уровень</i>	<i>Издатель</i>	<i>Ссылка</i>
		«Российский учебник»	
Журин А.А.	8	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25877
Журин А.А.	9	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25880
Журин А.А.	10-11 базовый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25874
Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.	8	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-112/
Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н.	9	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-112/
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	8	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25170
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	9	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25171
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	10 базовый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25169
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.	11 базовый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/25172
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И.	10 углублённый уровень	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-181/
Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А.	11 углублённый уровень	Дрофа-Вентана Корпорация «Российский учебник»	https://rosuchebnik.ru/expertise/umk-181/
Пузаков С. А., Машнина Н.В., Попков В.А.	10 углублённый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/26613
Пузаков С. А., Машнина Н.В., Попков В.А.	11 углублённый уровень	АО Издательство «Просвещение»	https://catalog.prosv.ru/item/26618

<i>Авторы</i>	<i>Класс, уровень</i>	<i>Издатель</i>	<i>Ссылка</i>
Нифантьев Э.Е., Оржековский П.А.	10 базовый уровень	ООО «ИОЦ Мнемозина»	http://www.mnemosina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1589
Минченков Е.Е., Журин А.А., Оржековский П.А.	11 базовый уровень	ООО «ИОЦ Мнемозина»	http://www.mnemosina.ru/katalog-knig/srednee-obshchee-obrazovanie/himiya/detail.php?ID=1592

III. Особенности преподавания учебного предмета «химия» в 10-11 кл.

С целью оптимизации качества общего химического образования и эффективности обучения школьников необходимо:

- ✓ проанализировать и скорректировать учебное содержание по химии для учащихся 8-11 классов;
- ✓ скорректировать и оптимизировать рабочие программы по химии;
- ✓ разработать контрольно-измерительные материалы интегративного характера для оценки результатов обучения химии в школе;
- ✓ активизировать чувственно-наглядные методы обучения химии с использованием естественного природного, демонстрационного и ученического эксперимента проблемного характера и практической направленности;
- ✓ разрабатывать и внедрять информационные технологии обучения химии;
- ✓ проанализировать информационные ресурсы и создавать собственную базу цифровых материалов обучения химии;
- ✓ проводить внеурочную работу по выявлению и мотивации одарённых школьников с акцентом на профориентацию выпускников.

В 2019/2020 учебном году на изучение предмета «Химия» в 8 –11 классах общеобразовательных учреждений РФ в соответствии с нормативными федеральными документами предусмотрено количество часов в неделю по классам отражённое в таблице 2.

На этапе основного общего образования учебный предмет «Химия» как обязательный изучается в 8 и 9 классах с линейной системой изложения материала по 2 ч. в неделю в соответствии с Федеральным компонентом и до 4 ч. за счёт школьного компонента. 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 деятельности. Кроме того, пропедевтический курс позволяет разгрузить содержание курсов химии 8-9 классов, увеличить объем химического эксперимента, сформировать у уча-

щихся 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. В 7 классе за счёт школьного компонента возможно преподавание пропедевтического курса химии по учебно-методическому комплексу под редакцией Габриеляна, О. С. Химия. 7 класс. — М.: Просвещение, 2018 – 143 с. Содержание учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования включает в себя основы неорганической и органической химии.

Таблица 2

<i>Ступень обучения</i> (уровень изучения предмета)	<i>Количество часов в неделю по классам</i>			
	8	9	10	11
II ступень (основное общее образование), общеобразовательный уровень	2	2	—	—
II ступень (основное общее образование), углублённый уровень	3(4)	3(4)	—	—
III ступень (среднее (полное) общее образование), базовый уровень	—	—	1	1
III ступень (среднее (полное) общее образование), профильный уровень	—	—	3(5)	3(5)

В системе среднего общего образования учебный предмет «Химия» как обязательный изучается в 10 и 11 классах на базовом и углублённом уровнях и строится по линейной системе изложения материала. На базовом уровне среднего общего образования учебный предмет «Химия» изучается в 10 и 11 классах по 1 ч. В соответствии с Федеральным компонентом или 2 ч. за счёт школьного компонента. 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 углублённом уровне среднего общего образования учебный предмет «Химия» изучается в 10-11 классах по 3 ч. в неделю. Образовательные ор-

ганизации за счёт части, формируемой участниками образовательных отношений, могут увеличить время на изучение курса до 4-5 ч. в неделю, а также использовать модульный принцип построения учебного материала.

Учебно-методическое обеспечение предмета «Химия» в зависимости от выбранного профиля в старшей школе представлено в таблице 3.

Таблица 3

<i>Профиль</i>	<i>Количество часов в неделю</i>		<i>Рекомендуемый УМК</i>
Универсальный (непрофильный) класс	1(2)	1(2)	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 10 класс базовый уровень; Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 11 класс базовый уровень
социально-экономический, социально-гуманитарный, филологический, художественно-эстетический, оборонно-спортивный	1	1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия 10 класс базовый уровень; Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия 11 класс базовый уровень;
биолого-географический, физико-математический, информационно-технологический, информационно-математический, индустриальный, агротехнологический, строительно-технологический, технико-технологический	1(2)	1(2)	Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. Химия 10 класс базовый уровень; Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. Химия 11 класс базовый уровень
биолого-химический, физико-химический, химико-математический	3(5)	3(5)	Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. Химия 10 класс углублённый уровень; Ерёмин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. Химия 11 класс углублённый уровень; Пузаков С. А., Машнина Н.В., Попков В.А. 10 класс углублённый уровень; Пузаков С. А., Машнина Н.В., Попков В.А. 11 класс углублённый уровень

Во время проведения практических занятий по химии на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.03.2004 N 1312 (ред. от 01.02.2012) "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования"[https://minobr.gov-murman.ru/files/Pr_1312.pdf с. 4] осуществляется деление классов на две группы: в городских образовательных учреждениях при наполняемости 25 и более человек, в сельских — 20 и более человек.

В последнее время изучение химии в школе стало терять свою привлекательность, стало формально-бумажным: используя символы, ученик составляет по равенству элементов произвольное уравнение, или просто запоминает правильно составленные уравнения, т.к. зачастую от него требуется именно такого воспроизведения материала. Поэтому школьники, чаще всего, прибегают к механическому запоминанию определённых алгоритмов или штампов, мнемонических правил и т.д., позволяющих, в определённых случаях (тех же штампах), получить удовлетворяющий контролёра ответ, к сожалению, не всегда разумный. Большинство выпускников школ не умеют прогнозировать свойства веществ, а, следовательно, и не понимают их значение, что, в свою очередь, ведёт к неумелому и неправильному пользованию. Всё явственнее стала вырисовываться проблема безграмотного обращения людей с веществами в быту и на производстве, что часто приводит к катастрофическим ситуациям разного уровня и масштаба.

Важнейшим условием профессиональной успешности учителя химии становится понимание, что изучение в школе химии как науки не самоцель ради самой химической науки, а важность, прежде всего, как составной части целого — культуры [<http://e-koncept.ru/2012/12081.htm>].

Сегодня проблемы культуры, культурной технологии, культурного обеспечения социального развития стали первостепенными в решении многих задач и выдвигаются новые требования к научной и мировоззренческой подготовке учащихся, в т.ч. новое понимание качества общего химического образования. Ведущая тенденция развития современной цивилизации — интеграция разнообразных научных и философских воззрений на основе идеи гуманизации, т.е. обращения к человеку, для человека, связанного с человеком, с его интересами, культурой, историей, ценностными смыслами и другими духовными, и душевными аспектами жизнедеятельности. Любое знание, входящее в структуру мировоззрения, вначале осмысливается, очеловечивается, т.е. становится гуманитарным. Кроме того, дробное (не интегративное) восприятие мира в годы учёбы в школе накладывает отпечаток на всю жизнь и может навсегда лишить человека как реальной оценки своего места в обществе, так и перспективы развития самого общества.

В современных условиях обучения школьников химии в соответствии с ФГОС особое значение приобретает совместная деятельность педагога и учащихся, направленная на развитие у школьников устойчивых мотивов освоения химических знаний, умений, овладения учебными действиями через осознание личностно-значимых смыслов химического образования как культурной ценности. Корчак писал, что ребёнок не готовится к жизни, а живёт, соответственно и целевой смысл гуманитарного обновления школьного химического

образования заключается в актуальности и востребованности полученных школьником знаний и умений сегодня, а не потом в будущем, потому что сиюминутно подросток познаёт мир, учится, развивается, а это составляет основу не только индивидуализации, профилизации, но и формирования активной жизненной позиции, свободы выбора, стержнем которого сегодня непременно должны быть образованность и осведомлённость.

С изложенных позиций в таблице 4 отражено традиционное (экстенсивное) и инновационное (интенсивное) обучение школьников.

Таблица 4

Традиционное и инновационное обучение химии в школе

<i>Ключевые признаки</i>	<i>Традиционное обучение</i>	<i>Ключевые признаки</i>
<i>идея</i>	предметные знания и умения, потенциальная возможность успешного выполнения КИМов ГИА	индивидуально-ценностные смыслы познания и понимания природы, оптимальное сосуществование в социальной и природной средах, профессиональное самоопределение
<i>цель</i>	специальные, формальные знания и умения, выполнение заданий ГИА, определяющий вопрос «Как?»	системные знания, метапредметные умения, универсальные учебные действия, интегральный стиль мышления, определяющий вопрос «Зачем?»
<i>методология</i>	формально-логические методы познания, фактологическое изложение учебного материала	интегративно-гуманитарные методы познания, ценностно-смысловое проблемное изложение материала посредством создания образов
<i>задачи</i>	однозначность решения	вариативность решений
<i>критерии качества</i>	однозначность, отметка	вариативность, оценка, самооценка

Гуманитарное обновление обучения химии в современной школе — процесс и результат, синтеза специфического «химического» содержания с содержанием наук о человеке, его истории, культуре, ценностных смыслах и др., способствующий развитию индивидуальных качеств школьника посредством использования «человеческого фактора», без понимания которого теряется глубинный смысл учения.

Гуманитарное обновление обучения химии невозможно без интеграции, а процесс интеграции без гуманитарного компонента не имеет смысла.

Современное общее химическое образование наполняется личностными смыслами и общечеловеческими ценностями посредством функционирования: аксиологического подхода (Г. Н. Фадеев); ноксологического подхода (М. С. Пак); интегративно-гуманитарного подхода (А. Н. Лямин); принципа

цикличности (Ю. А. Сауров); синергетического принципа (Герман Хакен); биоэтического принципа (В. Р. Поттер) и др...

Ведущая идея современного школьного химического образования заключается в фундаментализации обучения химии (формировании научного миропонимания учащихся, базирующегося на основе целостной научной картины Мира) в современной школе посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, обеспечивающей оптимизацию и качество до-профессионального естественнонаучного образования.

Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении химии — это процесс и результат синтеза естественнонаучных и гуманитарных компонентов (содержания, понятий, форм, методических средств, теории и практики, ценностных отношений и смыслов), стимулирующий развитие культуры учащихся, понимание ими природы и значения человеческих ценностей в современном мире, формирующих допрофессиональную компетентность как интегральное выражение образовательных компетенций (структурированные системные знания, метапредметные умения, универсальные учебные действия, индивидуально ценностные смыслы, мотивы учения и опыт творческой деятельности, ценность самообразования, отношения и эмоции, и другие качества культурного человека).

В процессе обучения химии школьники активно включаются в проектную и учебно-исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие формы учебных действий, как умение наблюдать, видеть и формулировать проблему, ставить вопросы, проводить эксперимент, классифицировать, делать умозаключения, давать определения понятиям, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, комфортно общаться. Сюда же относятся приёмы, сходные с определением понятий: описание, характеристика, разъяснение, сравнение, различение, классификация, наблюдение, умения и навыки проведения эксперимента, умения делать выводы и заключения, структурировать материал и др. Эти умения ведут к развитию познавательных мотивов и совершенствованию важнейших форм универсальных учебных действий: действия ценностной ориентации, мотивации и смыслообразования, действия учебного труда и познания; действия осознанного выбора; действия целеполагания и планирования; действия отбора и конструирования учебного содержания; действия контроля и самоконтроля; действия оценки и самооценки; действия рефлексии и саморефлексии; действия самообразования. Особое внимание следует уделять учебным действиям контроля и учебным действиям оценки.

Универсальные учебные действия, УУД — разносторонние и многофункциональные учебные действия интегративного характера, пригодные

для достижения образовательных, а также социально значимых и жизненно важных целей.

Матрица универсальных учебных действий школьника представлена таблицей 5.

Таблица 5

Матрица универсальных учебных действий

<i>УУД</i>	<i>личностные</i>	<i>познавательные</i>	<i>регулятивные</i>	<i>коммуникативные</i>
<i>номен- клатура</i>	личностное, жизненное самоопределение; нравственно-этическая ориентация; смыслообразование	информация; проблема; причинно-следственные связи; анализ; синтез; интуиция; обобщение; гипотеза; модель; доказательство, выводы	целеполагание; планирование; прогнозирование; контроль; коррекция; оценка	выражение своих мыслей; владение монологической и диалогической речью
<i>умение</i>	самостоятельный и ответственный выбор в мире мыслей, чувств и ценностей	результативно мыслить, выдвигая гипотезы и делая верные выводы, качественно работать с информацией	генерировать идеи и средства их достижения, прогнозировать результат	толерантность и аргументированная дискуссия с людьми...
<i>показа- тель</i>	«Какое значение имеет для меня учение»; «Что такое хорошо и что такое плохо»	логическое изложение решения проблемы с помощью речи и с использованием знаково-символических средств	планирование, контроль и выполнение действий по решению проблемы	интеграция в группе для решения задачи; реакция на аргументы собеседника;

Предметом контроля является не столько конечный результат деятельности, сколько способы его получения. Психологи Давыдов, Эльконин и др. рекомендуют учитывать упреждающий характер контроля, опирающийся на развитый внутренний план действий и их рефлекссию. Положительная оценка учебных действий санкционирует переход к новым учебным задачам, отрицательная оценка учебных действий побуждает вернуться к поставленным задачам и их контролю. Справедливо утверждение Вяземского, что УУД не формируются вне предметного содержания. Знание и учёт групп и форм УУД сопряжены с формированием образовательных компетенций школьника.

Образовательная компетентность (по М. Пак) — интегральное качество человека, характеризующее его готовность решать различные образовательные задачи в постоянно изменяющихся условиях, используя свои знания, опыт и духовные ценности.

Структура допрофессиональной компетентности выпускника средней школы как интегральное выражение специальных, базовых и ключевых образовательных компетенций обучения химии представлена схемой 1.

Структура допрофессиональной компетентности химического образования
выпускника средней (полной) школы



Предметными компетенциями по химии на базовом уровне, обозначенными в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования, являются:

- систематизация основных законов химии и химических теорий в пределах основной образовательной программы среднего (полного) общего образования;

- овладение химической терминологией и символикой;
- способность пользоваться Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева;
- понимание энергетических характеристик движения вещества и их влияния на оптимальные условия протекания этих процессов;
- составление химических уравнений реакций и проведение расчётов по уравнению химической реакции;
- распознавание веществ и материалов на основании внешних признаков и важнейших характерных реакций;
- овладение правилами безопасного обращения с веществами:
 - работа со стеклом;
 - приливание и насыпание;
 - нагревание, обращение с открытым пламенем;
 - отстаивание и фильтрование;
 - декантация и дистилляция;
 - приготовление растворов...;
 - приёмами оказания первой помощи при удушении, отравлениях, ожогах, обмороке, возгораниях и разливах едких и летучих веществ...;
- способность применять полученные знания при объяснении химических явлений в быту, в промышленном и сельскохозяйственном производстве, в живой природе;
- осознание и разъяснение необходимости экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- выявление и описание причин и последствий химического загрязнения окружающей среды, его влияния на живые организмы и здоровье человека.

Школьный курс обучения химии обеспечивается учебным материалом, позволяющим оптимально реализовать интеграцию естественнонаучных и гуманитарных знаний на всех функциональных уровнях. Значительное число химических фактов позволяет мотивировать учащихся к совершению учебных действий по их систематизации и специфическим предметным обобщениям — *внутрипредметный уровень интеграции*. Включение в учебный курс общенаучной теории строения вещества и всеобщего закона сохранения материи способствуют формированию и развитию у школьников учебных действий междисциплинарного обобщения — *межпредметный уровень интеграции*. Осмысление учащимися материальности мира и духовности познания позволяют перейти на философский уровень обобщений: единство и борьба противоположностей, спиралеобразность развития, переход количества в качество, вечность мира и движения, — *уровень методологического синтеза*. В результате изучения курса химии школьник освоит содержание, способствующее

формированию познавательной, нравственной и эстетической культуры и овладеет системой химических знаний — понятиями, законами, теориями и языком химии как компонентами естественнонаучной картины мира. Это позволит: сформировать мировоззрение выпускника школы как фундамент ценностного, нравственного отношения к окружающему миру, жизни и здоровью; осознать роль химической науки в познании и преобразовании окружающего мира; выработать ценностное отношение к химическим знаниям как уровню культуры каждого цивилизованного человека и как возможной области будущей практической деятельности. Теоретические научные знания по химии, позволят учащимся прогнозировать свойства веществ, в т.ч. тех, которые не изучались в соответствии с конкретной рабочей программой курса химии, что обеспечит грамотное и безопасное пользование веществами и материалами в быту и на производстве.

Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении школьников химии предусматривает:

- изучение основных положений и закономерностей химии на свойствах реальных веществ, активно используемых в производстве и в повседневной жизни человека;
- использование при обучении химии примеров из жизни общества и взаимодействий в окружающей среде;
- интерактивные формы обучения химии с широким использованием практических занятий, внекабинетных урочных занятий и внеурочных занятий.

Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний при обучении школьников химии обеспечивает:

- понимание роли химии в развитии цивилизации и повседневной жизни каждого человека, и соответствующий мировоззренческий уровень как неотъемлемую интеллектуальную составляющую культурного человека;
- осмысленный и взвешенный выбор учащимися дальнейшего образования и будущей профессии;
- востребованность результатов обучения химии в повседневной жизни учащегося и его готовность применить полученные знания на практике;
- воспитание цивилизованного пользователя продуктов природной и техногенной среды, действия которого не угрожают собственной жизни, здоровью окружающих и судьбе будущих поколений;
- осмысленный и взвешенный выбор учащимися образования и будущей профессии.

Ведущая идея допрофессионального химического образования определяет специфические цели школьного курса химии:

– *структурирование системных знаний* о химической составляющей естественнонаучной картины природы;

– *формирование умений* различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию, а также, метапредметных умений, обеспечивающих универсальность учебных действий;

– *формирование интегрального мышления школьника* посредством развития представлений о мире с материальных и духовных позиций; понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

– *формирование понимания* ценностного смысла химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, а также ценностного отношения к природе, человеку и жизни;

– *развитие познавательных интересов*, духовно-нравственных потребностей и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений посредством использования различных источников информации, в том числе цифровых технологий;

– *овладение умениями применять полученные знания* для объяснения разнообразных процессов окружающей: природной, социальной, культурной, техногенной среды;

– *формирование целостного представления о роли химии* в развитии современных технологий и получении новых материалов без нарушения экосистем;

– *приобретение опыта разнообразной деятельности*: анализа и обработки информации, измерений, познания и самопознания с использованием цифровых технологий и электронных образовательных ресурсов, оптимального решения жизненно-важных проблем различного уровня и характера, принятия решений, коммуникации и сотрудничества;

– *обеспечение личного опыта безопасной жизнедеятельности*, опыта безопасного обращения с опасными веществами, решения практических задач по предупреждению опасных явлений, защиты от разного рода опасностей, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

– *воспитание убеждённости* в познаваемости мира, в химически безопасном взаимодействии со средой обитания и в необходимости здорового образа жизни;

– *осмысленная вера*, понимание себя и реальная самооценка.

Дидактические задачи школьного курса химии:

– *создать* гуманитарные основы химического образования современного школьника посредством интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний с учётом интересов и склонностей учащихся;

- совершенствовать у школьников систему химических знаний посредством их добывания, переработки и применения;
- совершенствовать универсальные учебные действия школьников;
- развивать у школьников познавательный интерес и устойчивые мотивы к изучению химии как части и феномену общечеловеческой культуры;
- развивать метапредметные и специфические предметные умения: наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в лаборатории и в повседневной жизни; обращаться с веществами и приборами; ставить простейший химический эксперимент, использовать химическое оборудование, выполнять требования техники безопасности; интерпретировать результаты эксперимента применительно к жизненным ситуациям, и др.;
- раскрывать роль химии в познании природы и жизни общества, в целостности знаний о человеке и о природе;
- показывать необходимость химического образования для решения жизненно важных проблем и нравственного отношения к окружающему миру;
- совершенствовать средствами предмета познавательные возможности учащихся и ориентировать их на ценности гуманистического характера;
- воспитывать средствами предмета культурные и духовные потребности учащихся, их ценностное отношение к природе, родному краю, человеку и жизни; положительное отношение к учению посредством показа красоты процесса познания как ценности для каждого человека; культуру химических знаний как основу экономической и социальной сферы деятельности человека.

Основной проблемой современной химической науки является экологически чистое производство веществ с заданными свойствами — материалов и поиск новых источников энергии без нарушения экосистем. Поэтому в школьном курсе химии нашли отражение содержательные линии:

- знания о материальной основе, составе и строении веществ, и их важнейших свойствах, применении и физиологическом действии;
- система важнейших понятий химии и терминов; номенклатура веществ; химические формулы и уравнения реакций; а также действия по кодированию и декодированию информации с родного языка на язык химии и обратно;
- знания о законах и условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, и о способах управления химическими процессами;
- знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто используются в повседневной жизни, в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и др.

Теоретический материал по химии в 10-11 классах рассматривается на единой основе учения о веществе и движении вещества в соответствии с зако-

ном сохранения материи, принципом минимума энергии и изучается в следующей последовательности: в 10 классе школьники обобщают и расширяют знания о строении атома углерода и на основе полученных знаний знакомятся со строением органического вещества, изучают различные типы гибридного состояния атома углерода и соответствующие типы химической связи, особенности образования углеводородных цепочечных и циклических структур, правила образования систематических названий органических веществ; далее рассматривается учебный материал о важнейших органических веществах различных классов и закономерностях протекания химических реакций с их участием; затем рассматриваются органические материалы широко используемые в жизни человека, биологически активные органические вещества и биополимеры; далее рассматриваются принципы химической технологии и производство наиболее важных органических веществ где лицеисты знакомятся с новым подходом в практическом применении химических знаний — «Зелёной химией»; изучение курса химии в 10 классе завершается публичной защитой учебных проектов о применении органических веществ и химических процессов с их участием в различных областях науки и техники; в 11 классе ученики обобщают и расширяют знания о строении атома; затем на основе полученных знаний знакомятся со строением вещества, изучают различные виды химической связи, включая межмолекулярные взаимодействия, основные типы макроструктуры веществ и фазовые состояния вещества; затем следует учебный материал о закономерностях химических реакций, в котором сочетаются сведения из химической термодинамики и химической кинетики на базе всеобщих законов движения, позволяющие понять, почему и как проходят химические реакции; следующая тема курса иллюстрирует применение закономерностей химических процессов на практике, т.е. речь идёт о производстве широко используемых в жизни человека веществ и химических процессах с их участием; далее рассматривается взаимосвязь неорганического и органического мира в методологическом контексте; изучение курса химии завершается защитой учебных проектов о перспективах развития химических знаний, синтеза новых материалов и создания оптимальных источников энергии в различных областях науки и техники.

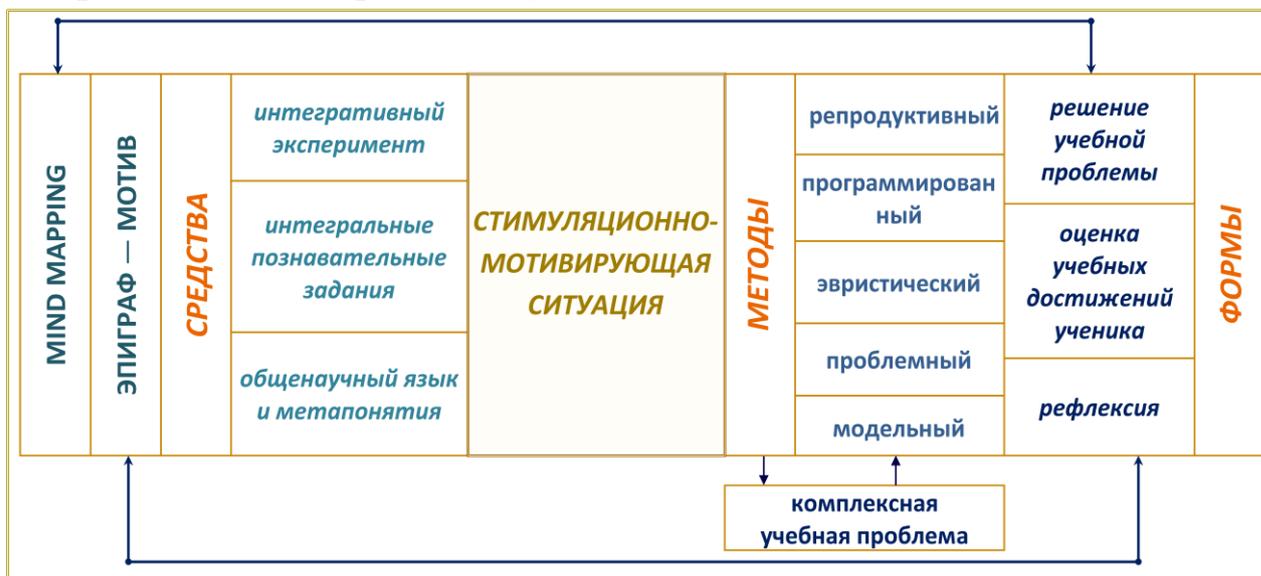
Обновление содержания и результатов школьного химического образования в соответствии с требованиями ФГОС требует и нового осмысления организации учебного познавательного процесса. Центральным звеном в структуре современного учебного познавательного занятия по химии является стимуляционно-мотивирующая ситуация, ядро которой образует проблема

(комплекс проблемных ситуаций), выраженная в психическом состоянии интеллектуального затруднения школьника, вызванном осознанием им противоречия между потребностью и возможностью выполнения учебного задания.

Организация интегративного учебно-познавательного занятия по химии представлена схемой 2.

Схема 2

Организация интегративного учебно-познавательного занятия по химии



Стимуляционно-мотивирующая ситуация — сознательно вызванное эмоциональное состояние ученика, актуализирующее личностно-ценностные смыслы удовлетворения собственных желаний, потребностей, стремлений, направленных на достижение образовательных целей.

Структура стимуляционно-мотивирующей ситуации представлена схемой 3.

Схема 3

Структура стимуляционно-мотивирующей ситуации



Эффективность использования стимуляционно-мотивирующих ситуаций в процессе обучения химии в отличие от информационно-словесного разъяснения учителя заключается в том, что проблема не ставится извне, а возникает у самого школьника в процессе его работы. А это ведёт к тому, что мо-

тивы ученика совпадают с целью решения проблемы. Возникшая на основании собственной деятельности учащегося проблема обладает большой побуждающей силой, т.к. несёт на себе смыслообразующее начало что способствует «принятию» её учеником.

Деятельность школьников в освоении курса химии 10-11 класса направлена на достижение *личностных результатов*:

– *в ценностно-ориентационной сфере* — воспитание ответственного отношения к природе, осознание необходимости охраны окружающей среды, стремление к здоровому образу жизни, целеустремлённость, гуманизм;

– *в трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору профессиональной образовательной траектории;

– *в познавательной, когнитивной, интеллектуальной, сфере* — умение управлять своей познавательной деятельностью;

метапредметных результатов:

– *умение* генерировать идеи и определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

– *использование*: основных методов познания: наблюдение, эксперимент, системно-информационный анализ, моделирование и др., для изучения различных сторон окружающей действительности; приобретённых образовательных компетенций при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ; различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

– *выполнение* основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, сопоставление, сравнение, анализ и синтез, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, систематизация, обобщение, математическая обработка;

– *продуцирование* моделей и схем для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

В области предметных результатов изучение курса химии обеспечит выпускнику средней (полной) школы возможность научиться:

в познавательной сфере:

– *совершенствовать* свои познавательные способности и умение управлять собственной познавательной деятельностью: универсальные учебные действия;

– *определять закон сохранения материи* как всеобщий фундаментальный закон природы;

- *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 строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- *использовать основные теории химии*: строения атома, химической связи, окислительно-восстановительных процессов, электролитической диссоциации, кислот и оснований, ионного равновесия в растворах, строения органических соединений А. М. Бутлерова;
- *сравнивать* значения электроотрицательности химических элементов по их положению в периодической системе, степени окисления, заряду иона для объяснения сущности и способов образования химической связи: ковалентной, ионной, металлической, водородной и определения химической активности веществ;
- *объяснять*: зависимость продуктов реакций присоединения, замещения и отщепления с участием органических веществ от смещения электронной плотности в молекуле субстрата;
- *составлять план* проведения экспериментальной работы с веществами и отчёт по её завершению;
- *иллюстрировать* на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития;
- *устанавливать генетическую связь* между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- *наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые химические процессы* в лаборатории и бытовой деятельности, природные процессы;
- *описывать* демонстрационные и самостоятельно проведённые химические эксперименты, и химические явления в природе, используя для этого естественный русский язык и специфический язык химии;
- *делать выводы и умозаключения из наблюдений*, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства незнакомых веществ по аналогии со строением и свойствами изученных веществ;
- *структурировать* изучаемый материал;
- *кодировать и декодировать информацию*, используя специфику химии;
- *моделировать строение молекул и кристаллов* изученных веществ;
- *интерпретировать химическую информацию*, полученную из разнообразных источников;

в ценностно-ориентационной сфере:

– *развивать* свои интеллектуальные и рефлексивные способности, умения применять основные интеллектуальные операции, такие как формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей для изучения неорганических веществ и их свойств;

– *использовать* различные источники для получения необходимой информации и критически оценивать её;

– *совершенствовать* исследовательские, коммуникативные и информационные учебные действия

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

– *прогнозировать, анализировать и оценивать* последствия для окружающей среды производственной и бытовой деятельности человека, связанной с использованием и переработкой веществ;

в трудовой сфере:

– планировать и проводить химический эксперимент;

– эффективно и безопасно использовать вещества в повседневной жизни и в трудовой деятельности;

в сфере основ безопасности жизнедеятельности:

– оказывать первую медицинскую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с использованием веществ и оборудования;

В результате изучения курса химии 10-11 класса выпускник средней (полной) школы должен:

знать/понимать

– *важнейшие этапы развития химии:* древний, алхимический, эмпирический, аналитический, структурный и современный;

– *важнейшие химические понятия:* изотопы*¹, атомные орбитали, аллотропия, электроотрицательность, валентность, степень окисления, типы химических связей, ионы, вещества молекулярного и немолекулярного строения, мономеры и полимеры, фазовые состояния вещества, молярная концентрация раствора, сильные и слабые электролиты, гидролиз, энергетический эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, органическая химия, углеводороды, гомологи, изомеры, синтез, радикально-цепная реакция, гидрирование, гидратация, этерификация, омыление, амфифильность*, ПАВ, СМС, полимеризация, поликонденсация, термопластичный и

¹ звёздочкой отмечены результаты обучения, соответствующие содержанию повышенного уровня и не отражённые в требованиях ФГОС.

терморективный полимеры, пластмасса, взрывчатое вещество*, волокно, эластомер, вулканизация, силикон*, биополимер, биосинтез, жир, углевод, брожение, белок, пептидная связь, ДНК*, РНК*, макроэргическая связь*, ферменты, отравляющее вещество, анаболик*, наркотик, витамины;

– *типы гибридных состояний атома углерода*: sp -, sp^2 , sp^3 -гибридизация;

– *основные правила номенклатуры химических соединений* и широко используемые тривиальные названия веществ;

– *основные классы химических соединений*: металлы, неметаллы, оксиды основные, оксиды кислотные, оксиды амфотерные, гидроксиды кислотные, гидроксиды основные, гидроксиды амфотерные, соли средние, соли кислые, комплексные соединения, алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены, галогенсодержащие углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, органические кислоты, сложные эфиры, амины;

– *основные вещества живой природы*: белки, липиды и углеводы;

– *вещества и материалы, широко используемые на практике*: вода и растворы, натрий, калий, магний, кальций, барий, алюминий, железо, хром*, марганец*, медь, серебро, золото*, ртуть*, цинк, свинец*, дюраль, чугун, сталь, бронза, латунь, известь, сода, поваренная соль, серная кислота, соляная кислота, азотная кислота, щёлочи, аммиак, пероксид водорода, перманганат калия, стекло, цемент, бетон*, керамика, метан, пропан, бутан, 2,2,4-триметилпентан*, этен, хлорэтен, пропен, 2-метилбутадиен-1,3*, этин, бензол, толуол, винилбензол, полиэтилен, полипропен, ПВХ, полистирол, метанол, этанол, лауриловый спирт*, глицерин, фенол, метаналь, этаналь, пропаналь, фенилметаналь*, пропанон, ацетофенон*, метановая кислота, уксусная кислота, пропановая кислота, молочная кислота*, лимонная кислота*, бензойная кислота, этилэтанат, тристеарилглицерин, 1,2-диолеил-3-пальмитилглицерин*, винилацетат*, ПВА*, полиэтилметакрилат*, кевлар*, эластан*, поликарбонат*, полилактид*, лауретсульфат натрия*, глюкоза, фруктоза, галактоза*, мальтоза*, лактоза*, сахароза, гликоген*, крахмал, целлюлоза, анилин, глицин, аланин, адреналин*, ацетилсалициловая кислота*, аспирин*, севоран*, метамфетамин*, фенибут* октоген*, PETN*, VX, EA 1701*, метандростенолон*;

– *углеводородное сырьё и его переработка*: природный газ, нефть и крекинг, бензин, дизельное топливо, октановое число;

– *способы идентификации веществ*: качественные реакции на хлориды, сульфаты, карбонаты, сульфиды, ионы кальция, ионы меди, серебро, водород, кислород, угарный газ, углекислый газ, сероводород, хлороводород, аммиак, проба Бейльштейна*, реакция серебряного зеркала — проба Толленса, реакция на многоатомные спирты, реакция на крахмал, определение термопластичных и терморективных пластмасс, определение синтетических волокон;

– *способы получения веществ*: водород, кислород, пероксид водорода, поваренная соль, сода, аммиак, азотная кислота, серная кислота, аммиачные удобрения, металлургия, цемент, стекло, ацетилен, уксусная кислота, полиэтилен, полипропен, полибутадиен, полистирол, поливинилхлорид, ацетон, фенол, этанол;

уметь:

– систематизировать и классифицировать изученные объекты и явления;

– *составлять* электронные формулы и электронно-энергетические диаграммы атомов и ионов элементов I-IV периодов; графические формулы изученных веществ и уравнения изученных химических реакций; эмпирическую формулу химического соединения: по степени окисления образующих его элементов, по массовым долям образующих его элементов и его относительной плотности, по количествам продуктов сгорания данного соединения; графическую формулу химического соединения по количествам продуктов его сгорания и его химическим свойствам*;

– *называть* химические соединения, используя номенклатуру IUPAC, и давать изученным веществам тривиальные названия;

– *объяснять*: многообразие органических соединений в природе в жизни человека; зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу образования химической связи — ионной, ковалентной, металлической*; зависимость скорости химической реакции от различных факторов; смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов; зависимость продуктов реакций присоединения, замещения и отщепления с участием изученных веществ от смещения электронной плотности в молекуле субстрата*; химические явления происходящие в природе и в быту;

– *определять*: валентность и степень окисления химических элементов в соединениях; заряд иона; вид химической связи в изученных химических соединениях и вид их макроструктуры; тип гибридного состояния атома углерода и тип химической связи углерода в органических соединениях; принадлежность химического соединения к определённому классу; окислитель и восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях и продукты их взаимодействия; кислоту и основание в реакциях кислотно-основного взаимодействия и продукты их взаимодействия; химические свойства органического вещества по наличию функциональных групп и кратных связей; продукты в реакциях горения, гидрирования, окисления, полимеризации, этерификации, гидролиза изученных органических веществ; генетическую связь между изученными классами веществ;

– *распознавать опытным путём*: растворы с кислой и щелочной средой; растворы, содержащие хлориды, сульфаты, карбонаты, сульфиды, ионы кальция, ионы меди, ионы серебра, кислород, водород, водорода пероксид, озон*, углерода монооксид, углекислый газ, аммиак, хлороводород, гексан*, этен, ацетилен, изопрен*, этиловый спирт, метаналь, этаналь, ацетон, уксусную кислоту, глюкозу, полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат*, поливинилацетат*, поликарбонат, силикон*, каучук, латекс, сахар, белок, крахмал, целлюлозу, хлопок, шерсть, полиакрилонитрил*, капрон, лавсан, эластан;

– *вычислять*: массовую долю химического элемента по формуле соединения; молярную массу вещества по плотности его паров; массовую долю растворённого вещества в растворе; молярную концентрацию вещества в растворе по его массе и плотности раствора; количество, объём или массу вещества по количеству, объёму или массе продуктов реакции, по количеству объёму или массе реагентов, в том числе находящихся в избытке;

– *обращаться* с химической посудой и лабораторным оборудованием; использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

– объяснения химических явлений, происходящих в природе, на производстве и в повседневной жизни человека;

– понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологические проблемы, энергетические и сырьевые проблемы, обеспечение питанием и питьевой водой;

– безопасного обращения с веществами, газовым оборудованием и нагревательными приборами;

– эффективного использования материалов в повседневной жизни;

– выполнения расчётов, необходимых при приготовлении растворов заданной концентрации, используемых в быту и на производстве

– прогнозирования, анализа и оценки последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием и синтезом химических соединений и материалов;

– понимания роли химии в современном мире.

Преобладающей формой текущего контроля являются письменные работы и устный опрос. Промежуточная аттестация на базовом уровне изучения химии в 10-11 классе может включать: письменные контрольные работы, практические работы, публичную защиту учебного проекта.

Список рекомендуемых практических работ к курсу химии 10-11 класса, изучаемому на базовом уровне:

✓ качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах;

✓ решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ;

✓ идентификация органических материалов: полиэтилен, полипропилен, ПВХ, полистирол, хлопок, шерсть, капрон, резина

Оборудование: стакан химический 50 мл — 12 шт., химические щипцы — 12 шт., спиртовка лабораторная — 12 шт.

Материалы: плёнка полиэтиленовая, одноразовая посуда, изоляционная лента, капроновая ткань, хлопчатобумажная ткань, шерстяная ткань, резина.

Реактивы: кислота уксусная 70 %, вода, ацетон, спирт этиловый 70 %.

Ход работы: исследовать выданные образцы на результат действия уксусной кислоты, ацетона, воды и открытого пламени. По результатам наблюдений заполните предложенную таблицу и сделайте выводы на предмет распознавания данных материалов и использования их в процессе жизнедеятельности.

<i>действие</i>	<i>физические свойства</i>	<i>вода</i>	<i>ацетон</i>	<i>уксусная кислота</i>	<i>этанол</i>	<i>пламя</i>
<i>материал</i>						
полиэтилен						
полипропилен						
ПВХ						
полистирол						
хлопок						
шерсть						
капрон						
резина						

✓ биополимеры в жизни человека и рациональное питание

Оборудование: стакан химический 50 мл — 24 шт., спиртовка лабораторная — 12 шт.

Материалы: сырой картофель, свиное сало, куриный белок.

Реактивы: вода; спиртовой раствор йода или раствор Люголя: в 10 мл дистиллированной воды растворить 2 г иодида калия и добавить 1 г кристаллического йода и довести общий объём раствора дистиллированной водой до 50 мл; кислота уксусная 70 %; хлорид натрия кристаллический; гидрокарбонат натрия кристаллический.

Ход работы: на срез сырого картофеля добавить каплю раствора Люголя или сильно разбавленного спиртового раствора йода; появится характерное темносинее окрашивание. Осторожно нагреть в стаканчике водный раствор куриного белка до температуры 40-50° С; затем добавить в раствор несколько капель уксусной кислоты; из раствора выпадают хлопья свернувшегося белка.

Малыми порциями добавить к расплавленному свиному жиру нагретый раствор 25 г пищевой соды в 30 мл воды, осторожно! Возможно разбрызгивание; затем прилить 100 мл 20 % раствора поваренной соли и снова нагреть смесь до отделения и всплытия мыла; дать смеси остыть, выделившийся на поверхности слой мыла собрать ложкой.

Используя необходимый справочный материал, определите оптимальный, на Ваш взгляд, вариант суточного содержания в пище белков, жиров и углеводов для школьника Вашего возраста, вариант: белки животные — 350 г, белки растительные — 100 г, жиры растительные — 80 г, жиры животные — 20 г, углеводы — 150 г, 3390 ккал·сут.⁻¹ Составьте Ваш трёхдневный рацион;

✓ приготовление раствора с заданной массовой долей

Оборудование: стакан химический мерный 100 мл — 12 шт., колба мерная коническая 100 мл — 12 шт., цилиндр мерный 20 мл с ценой деления 0,1 мл — 12 шт., пипетка мерная — 12 шт.

Реактивы: кислота уксусная 70 %, вода.

Ход работы: приготовить 100 мл раствора уксусной кислоты с массовой долей кислоты равной 9 % — пищевой уксус, из раствора уксусной кислоты с массовой долей кислоты равной 70 % — уксусная кислота пищевая, эссенция. Для этого необходимо провести математический расчёт: 100 мл 9 % раствора уксусной кислоты содержит $100 \text{ см}^3 \times 1,0112 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3} \times 0,09 = 9,10 \text{ г}$ уксусной кислоты; 9,10 г уксусной кислоты содержатся $9,10 \text{ г} \div 0,70 = 13,0 \text{ г}$ 70 % раствора уксусной кислоты, что составляет $13,0 \text{ г} \div 1,0685 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3} \approx 12,2 \text{ см}^3$ 70 % раствора уксусной кислоты. С помощью мерного цилиндра и мерной пипетки отмерить необходимый объём 70 % водного раствора уксусной кислоты. Отмеренный объём раствора перелить в мерный стакан. Небольшим количеством дистиллированной воды два раза ополоснуть мерный цилиндр и мерную пипетку в мерный стакан. Затем довести объём раствора в мерном стакане дистиллированной водой до 100 мл. Используя погрешность градуировки мерной посуды и погрешность вычислений, оценить точность массовой доли кислоты в приготовленном растворе. Предложите порядок действий по приготовлению раствора уксусной кислоты с заданной массовой долей в домашних условиях, например, для приготовления маринада.

✓ идентификация бытовых веществ: вода, перекись водорода, йод, нашатырный спирт, сода пищевая, соль поваренная, уксусная кислота, глицерин, мел, песок речной, медный купорос

Оборудование: стакан химический 50 мл — 24 шт.

Реактивы: кислота уксусная 9 %, вода питьевая, сода питьевая, соль поваренная, мел, медный купорос, пероксид водорода 3 %, раствор аммиака 10 %, речной песок.

Ход работы: идентифицировать предложенные вещества, используемые в повседневной жизни, не используя других веществ. Для этого необходимо провести теоретический анализ проблемы, используя табличный метод попарного взаимодействия веществ. Затем согласно с таблицей теоретического анализа выделить существенные идентифицирующие признаки каждого вещества. Провести экспериментальное определение каждого вещества по выделенным признакам. Сделать выводы.

	H ₃ COOH	H ₂ O	NaHCO ₃	NaCl	CaCO ₃	CuSO ₄ ·5H ₂ O	H ₂ O ₂	H ₃ N·H ₂ O	SiO ₂
H ₃ COOH	бцв	бцв	CO ₂ ↑	бцв	CO ₂ ↑	голубой	бцв	бцв	–
H ₂ O	бцв	бцв	бцв	бцв	муть↓	голубой	бцв	бцв	–
NaHCO ₃	CO ₂ ↑	бцв	белый	белый	белый	р-р зелёный↓	бцв	зпх	–
NaCl	бцв	бцв	–	белый	–	зелёный р-р	бцв	–	–
CaCO ₃	CO ₂ ↑	муть	–	–	белый	р-р зелёный↓	муть↓	–	–
CuSO ₄ ·5H ₂ O	голубой	голубой	р-р зелёный↓	зелён. р-р	р-р зелёный↓	синий, тв	O ₂ ↑	синий р-р	–
H ₂ O ₂	бцв	бцв	бцв	бцв	муть↓	O ₂ ↑	бцв	бцв	–
H ₃ N·H ₂ O	бцв	зпх	зпх	–	муть↓	синий р-р	бцв	зпх	–
SiO ₂	–	–	–	–	–	–	–	–	бурый

✓ качественные реакции на неорганические вещества и ионы

	HCl	KMnO ₄	Na ₂ S ₂ O ₃	H ₃ N	MgSO ₄	CaCl ₂	ZnSO ₄	NaHCO ₃	NaCl	KCl	NaBr	KBr	NaI	CuSO ₄	AgNO ₃	H ₂ O ₂
HCl	бцв	–	↑ зпх, SO ₂ ↓ муть, S	–	–	–	–	↑ CO ₂	–	–	–	–	–	–	↓ AgCl	–
KMnO ₄	–	фиолет.	общвч, ↓ MnO ₂	–	–	–	–	–	–	–	–	–	↓ I ₂ , ↓ MnO ₂	–	↓ AgMnO ₄	↑ O ₂ ↓ MnO ₂
Na ₂ S ₂ O ₃	↑ зпх, SO ₂ ↓ муть, S	общвч, ↓ MnO ₂	бцв	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	голубой	↓ Ag ₂ S	↑ зпх, SO ₂ ↓ муть, S
H ₃ N	–	–	–	запах	↓ муть Mg(OH) ₂	↓ муть Ca(OH) ₂	↓ муть Zn(OH) ₂	–	–	–	–	–	–	↓ Cu(OH) ₂ синий р-р [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺	↓ Ag ₂ O бцв р-р [Ag(NH ₃) ₂] ⁺	↑ O ₂
MgSO ₄	–	–	–	↓ муть Mg(OH) ₂	бцв	↓ муть CaSO ₄	–	↓ муть MgCO ₃	–	–	–	–	–	голубой	↓ муть AgSO ₄	–
CaCl ₂	–	–	–	↓ муть Ca(OH) ₂	↓ муть CaSO ₄	бцв	↓ муть CaSO ₄	↓ муть CaCO ₃	–	–	–	–	–	муть CaSO ₄	↓ AgCl	–
ZnSO ₄	–	–	–	↓ Zn(OH) ₂	–	↓ муть CaSO ₄	бцв	↓ муть ZnCO ₃	–	–	–	–	–	голубой	↓ муть AgSO ₄	↑ O ₂
NaHCO ₃	↑ CO ₂	–	–	–	↓ муть MgCO ₃	↓ муть CaCO ₃	↓ муть ZnCO ₃	бцв	–	–	–	–	–	↓ (CuOH) ₂ CO ₃	↓ Ag ₂ CO ₃	↑ O ₂
NaCl	–	–	–	–	–	–	–	–	бцв	–	–	–	–	–	↓ AgCl	–
KCl	–	–	–	–	–	–	–	–	–	бцв	–	–	–	–	↓ AgCl	–
NaBr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	бцв	–	–	–	↓ AgBr	–
KBr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	бцв	–	–	↓ AgBr	–
NaI	–	↓ I ₂ , MnO ₂	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	бцв	↓ CuI, I ₂	↓ AgI	↓ I ₂
CuSO ₄	–	–	–	↓ Cu(OH) ₂ синий р-р [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺	–	↓ муть CaSO ₄	–	↓ осадок (CuOH) ₂ CO ₃	–	–	–	–	↓ CuI, I ₂	синий	↓ AgSO ₄	↑ O ₂
AgNO ₃	↓ AgCl	↓ AgMnO ₄	↓ Ag ₂ S	↓ Ag ₂ O бцв р-р [Ag(NH ₃) ₂] ⁺	↓ муть AgSO ₄	↓ AgCl	↓ муть AgSO ₄	↓ Ag ₂ CO ₃	↓ AgCl	↓ AgCl	↓ AgBr	↓ AgBr	↓ AgI	↓ AgSO ₄	бцв	↑ O ₂
H ₂ O ₂	–	↑ O ₂ ↓ MnO ₂	↑ зпх, SO ₂ ↓ муть, S	↑ O ₂	–	–	↑ O ₂	↑ O ₂	–	–	–	–	↓ I ₂	↑ O ₂	↑ O ₂	бцв
	HCl	KMnO ₄	Na ₂ S ₂ O ₃	H ₃ N	MgSO ₄	CaCl ₂	ZnSO ₄	NaHCO ₃	NaCl	KCl	NaBr	KBr	NaI	CuSO ₄	AgNO ₃	H ₂ O ₂

✓ исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Примерная итоговая контрольная работа к курсу химии 10-11 класса, изучаемому на базовом уровне; время выполнения 2 учебных часа:

Задание-1

Напишите формулу, расставьте степени окисления элементов, определите вид химической связи, макроструктуру и фазовое состояние при н.у. диоксида азота.

Задание-2

Составьте графические формулы и дайте систематические названия всем углеводородам с относительной плотностью по водороду равной 28.

Задание-3

Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме реагент → продукт; укажите условия прохождения процесса:



Задание-4

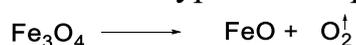
Какой минимальный объём воздуха при стандартных условиях расходуется на сгорание 40 л бензина «АИ-92-4», содержащего 85 % углерода и имеющего плотность $750 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$.

Задание-5

Аммиак объёмом 56 л при н.у. растворили в 380 г воды. Вычислите массовую долю аммиака в полученном растворе с точностью до целых.

Задание-6

Составьте уравнения реакций согласно предложенным схемам:



дайте названия веществам, участвующим в каждой реакции; предложите оптимальные условия увеличения выхода продукта в каждой реакции.

Задание-6

Верны ли следующие утверждения о правилах работы в лаборатории?

А. В лаборатории категорически запрещается пробовать вещества на вкус.

Б. Если кислота попадает на кожу, её необходимо сразу нейтрализовать большим количеством щёлочи.

1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.

Задание-7

Вычислите какой объём 70 % раствора уксусной кислоты с плотностью $1068,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ можно получить окислением 100 м^3 бутана при 20°C и 101 кПа , если практический выход целевого продукта составляет 65 %.

Задания повышенной сложности:

Задание-8

Гидрокарбонат натрия реагирует:

- 1) с соляной кислотой и гидроксидом натрия;
- 2) гидроксидом алюминия и гидроксидом калия;
- 3) гидроксидом магния и нитратом калия;
- 4) хлоридом бария и карбонатом натрия.

Напишите уравнения реакций в полной и сокращённой ионной форме.

Задание-9

При растворении в воде нитрида магния выделился газ и образовался осадок. Газ пропустили над нагретым оксидом меди(II), в результате чего чёрный порошок оксида меди(II) покраснел. Осадок растворили в разбавленной азотной кислоте и добавили раствор карбоната калия. Напишите уравнения четырёх приведённых реакций.

Задание-10

Дерево, при максимальной интенсивности фотосинтеза, при 25° С и 760 мм.рт.ст. способно за сутки перерабатывать приблизительно 50 г оксида углерода(IV) в углеводы. Определите, выделившийся при этом, объём кислорода.

IV. Рекомендации по организации внеурочной деятельности по учебному предмету «химия»

Внеурочная работа — неотъемлемая составная часть образовательного процесса в современном образовательном учреждении. В настоящее время внеурочная работа приобрела интенсивный характер развития, когда наряду с новыми возможностями дополнительного образования интегрально применяются неиспользованные резервы традиционных форм, средств и методов внеурочной работы. К сожалению, в настоящее время учитель химии испытывает острый недостаток в учебных пособиях, раскрывающих общие, специфические и частые вопросы теории и методики внеурочной работы как средства дополнительного химического образования. Особенностью внеурочной деятельности является то, что она направлена на достижение выпускниками личностных и метапредметных результатов.

Особенности внеурочной работы можно объединить в две группы. Первую группу образуют особенности, обусловленные спецификой внеурочной работы как организационной формы, вторую группу — особенности, определяемые спецификой задач, решаемых данной школой. Первая группа особенностей позволяет реализовать следующие образовательные возможно-

сти: углубление программного материала; изучение внепрограммного материала; выполнение общественно полезной деятельности; разнообразие форм, методов и средств организации (*организационно-методические возможности*); организация досуга учащихся. Вторая группа особенностей внеурочной работы даёт возможность осуществить: интеграцию и дифференциацию задач, содержания и методов обучения учебных предметов (*общеобразовательных, специальных, гуманитарных, естественных и технико-технологических*).

Внеурочная работа — единственная и оптимальная форма организации познавательного досуга учащихся. Правонарушения, совершаемые подростками, увлечение алкоголем, наркомания среди учащихся — это, скорее, следствие не низкой их обученности и воспитанности, но плохой организации их свободного времени. План внеурочной деятельности может включать курсы внеурочной деятельности содержательно относящихся к тому или иному учебному предмету или группе предметов, но направленных на достижение не предметных, а личностных и метапредметных результатов. Эти результаты отражены в Планируемых результатах программ междисциплинарных курсов.

Цели внеурочной работы целесообразно формулировать на основе интегративного подхода к ней и различать три их уровня: общественный, психолого-педагогический, дидактико-методический:

общественная цель внеурочной работы формулируется на основе социального заказа общества педагогической системе «средняя школа». Общественной целью внеурочной работы является формирование толерантной и духовно творческой личности молодого человека. Достижение общественной цели внеурочной работы связано с воспитанием таких важных свойств личности, как гуманность, трудолюбие, творческая активность, ценностные отношения к человеку, природе, образованию, культуре и др.;

психолого-педагогическая цель внеурочной работы — это выявление и развитие познавательных и профессионально значимых интересов, склонностей, дарований и потребностей; организация общественно полезной деятельности учащихся; разумная организация досуга учащихся;

дидактико-методическая цель — это задачи, формулируемые с учётом специфики учебного предмета (*углублённое раскрытие программного материала, изучение внепрограммного материала*) и функций внеурочной работы.

Внеурочная работа, как и весь процесс дополнительного образования, выполняет триединую функцию обучения, воспитания и развития учащихся. В соответствии с этим задачи внеурочной работы по характеру можно подразделить на три группы:

– *задачи обучающего характера*: расширение и углубление теоретических знаний учащихся по различным вопросам и разделам курса химии; формирование предметных и жизненно значимых умений и навыков; углублённое раскрытие вопросов химической технологии и химического производства; прочное овладение учащимися лабораторной техникой и техникой безопасности труда в химической лаборатории; раскрытие связи изучаемого материала с практикой его применения на производстве и в быту; прочное освоение учащимися методов и языка химической науки; овладение учащимися межпредметными категориями, возможностью переносить знания и умения в типичные и нетипичные ситуации;

– *задачи воспитывающего характера*: формирование у учащихся химической картины природы; формирование бережного отношения к духовным и материальным ценностям, к природе, человеку; ознакомление учащихся с гуманитарным аспектом истории химической науки и химической промышленности, а также с вкладом выдающихся химиков мира в её развитие; воспитание положительных личностных качеств;

– *задачи развивающего характера*: формирование устойчивого познавательного интереса учащихся к химической науке, к химическим производствам и профессиям, а также к химическому образованию; развитие интегративного стиля мышления учащихся и расширение их научно-технологического кругозора; развитие самостоятельности и воли учащихся посредством использования адаптированных заданий, поощрение настойчивости при решении нестандартных задач, создание проблемных ситуаций, устранение опеки при оказании помощи; организация эмоциональных ситуаций, вызывающих удивление, радость, применение ярких, занимательных и парадоксальных примеров, воздействующих на чувства учащихся; развитие потребностей (*в чтении научно-популярной, химической и специальной литературы, в химическом экспериментировании, в труде и др.*); формирование обобщённых умений (*самостоятельная работа с разными литературными источниками, практические, символично-графические, экспериментально-исследовательские, расчётно-вычислительные и др.*); развитие творческой самостоятельности, интегративного и эвристического мышления.

При отборе содержания внеурочной работы по химии необходимо руководствоваться критериями:

- достижение целей и задач химического образования;
- реализация функций внеурочной работы;
- учёт социально-экономических особенностей региона;
- развитие интересов, склонностей, потребностей участников образовательного процесса;

- реализация важнейших принципов внеурочной работы.

В качестве направлений в реализации содержания внеурочной работы по химии рекомендуются следующие:

- изучение работ и биографий выдающихся химиков мира;
- работа с научно-популярной, химической и специальной литературой;
- изучение вопросов истории и достижений химической науки, химической промышленности в нашей стране;
- углублённое изучение школьного материала по химии;
- изучение внепрограммного материала (*агрехимии, электрохимии, химии космоса, земли, морей, океанов, биосферы, атмосферы, плодов, овощей, минералов и т.п.*);
- химическое экспериментирование и связанная с ним исследовательская работа;
- общественно полезная деятельность (*оснащение химического кабинета наглядными пособиями, музейно-краеведческими экспозициями и др.*);
- конструирование, химико-техническое моделирование и другие виды творчества;
- составление и решение химических задач, использование средств информационной технологии;
- краеведческая и страноведческая работа (*экскурсии на заводы, выставки, природу, в лаборатории и музеи*);
- организация и проведение массовых познавательно-просветительских мероприятий с химическим содержанием.

Предметом методики внеурочной работы по химии является решение следующих основных проблем:

- ✓ для чего? (*определение целей, задач и функций*);
- ✓ что? (*определение содержания*);
- ✓ как? (*разработка и реализация методики и технологии*).

Оптимальных результатов во внеурочной работе можно добиться при учёте основных её принципов: 1) направленность (*социальная, методологическая, гуманистическая, экологическая, гуманитарная, валеологическая, профессиональная, культурологическая, страноведческая, общественно полезная, мировоззренческая, формирующая*); 2) научность; 3) системность; 4) добровольность; 5) индивидуализация, 6) преемственность; 7) интеграция и дифференциация содержания и методов; 8) сотрудничество и сотворчество; 9) связь теории с химическим экспериментом; 10) учёт и контроль.

Учитывая большую роль, которую играют химические методы в деятельности человека, совершенно недостаточно лишь информировать учащихся о тех или иных фактах. Необходимо создать условия для того, чтобы

они стали не только наследниками, но и субъектами проектной культуры. Решение этой задачи невозможно без привлечения школьников к участию в работе над учебными проектами, прежде всего, в ходе внеурочной работы по химии. Цель интегративно-проектной внеурочной работы по химии — введение учащихся в мир проектной культуры в качестве его наследников и творцов. Достижение этой цели возможно при условии решения следующих задач:

- формирования у учащихся способности осуществлять проектировочную деятельность на базе химических знаний;
- работы в проектной группе, разделяя ценности проектной культуры.

В основе интегративно-проектной внеурочной работы лежат идеи:

- использование в качестве структурного ядра содержания внеурочной работы концептуальных систем химии и связанных с ними конструкторов (*функциональных связей между различными величинами*) разного уровня;
- формирование у учащихся посредством интегративно-проектной внеурочной работы по химии представления о пространстве возможного;
- личностная ориентация интегративно-проектной внеурочной работы по химии, предполагающей создание культурно-творческой среды, обеспечивающей межличностное общение и самореализацию учеников и педагога.

В настоящее время учебные проекты рассматриваются, прежде всего, как средство активизации познавательной деятельности учащихся, развития их творческих способностей, формирования у школьников ценных личностных качеств в процессе внеурочной работы. Наиболее детально современная типология учебных проектов разработана в трудах В. В. Гузеева, Е. С. Полат и др. Обычно выделяются следующие типологические признаки:

- доминирующая в проекте деятельность (*учебно-исследовательская, поисковая, творческая, ролевая, прикладная и др.*);
- характер координации проекта (*с открытой явной координацией проекта руководителем или со скрытой координацией, когда руководитель выступает в роли одного из участников проекта*);
- предметно-содержательная область (*монопроект — в рамках одной области знания; межпредметный проект — с привлечением знаний из различных областей*);
- характер контактов участников проекта (*в рамках одной школы, класса, города, региона, страны, разных стран мира*);
- продолжительность проекта (*краткосрочный, средней продолжительности — от недели до месяца, долгосрочный — до нескольких месяцев*).

Поскольку в качестве основных видов человеческой деятельности выступают познавательная и преобразовательная деятельность, все учебные про-

екты можно подразделить на две основные группы — учебно-исследовательские и созидательные. Если в процессе исследования ищутся ответы на вопросы типа «Почему?», то преобразовательная деятельность требует получения ответов на вопросы типа «Как сделать?». Главной задачей осуществления учебно-исследовательских проектов в курсе обучения химии выступает овладение учащимися химическими методами познания мира, соответственно, центральную роль при этом играет учебно-исследовательская деятельность. Созидательные проекты направлены на овладение учащимися химическими методами преобразования мира, и центральная роль в них принадлежит преобразовательной деятельности. Все остальные характеристики деятельности также важны, но имеют вторичный характер.

Исследовательская деятельность направлена на получение истинного знания об объекте, поэтому учебно-исследовательские проекты являются средством формирования у учащихся элементов научной культуры. В созидательных проектах в качестве доминирующей деятельности выступает преобразовательная деятельность, она принципиально отличается от исследовательской, поскольку имеет целью создание объектов, никогда ранее не существовавших. Поэтому созидательные проекты в наибольшей степени отвечают цели и задачам овладения учащимися элементами проектной культуры. Способ организации проектной деятельности во многом определяется типом ориентировочных основ действий (ООД) учащихся в её предмете. Ориентировочная деятельность выступает в единстве двух её основных элементов — построения образа ситуации и действия в плане этого образа. Предметно-содержательная область учебных проектов во внеурочной работе по химии определяет способ построения ООД. В таблице 6 приведено подразделение учебных проектов в соответствии с принадлежностью знаний, используемых для создания ориентировочных основ учебно-исследовательских или преобразовательных действий.

Таблица 6

Типы учебных проектов

<i>По основному типу деятельности</i>	<i>По типу химических знаний</i>		
	<i>учение о химическом составе</i>	<i>структурная химия</i>	<i>учение о химическом процессе</i>
Учебно-исследовательские проекты	1. Химико-экологические	2. Изучение строения органических веществ	3. Изучение химических процессов
Учебно-созидательные проекты	4. Химико-материаловедческие	5. Синтез веществ (химико-материаловедческие)	6. Химико-технические

Учебно-исследовательские проекты химико-экологической направленности широко распространены в учебной практике. Они посвящаются исследованию элементного состава различных природных объектов, определяющего экологическое состояние окружающей среды. Ориентировочные основы познавательных действий определяются в этом случае зависимостями в пространстве координат *«состав — свойства»*.

Проекты по изучению химического строения веществ обычно реализуются на базе научно-исследовательских или высших учебных заведений. В этих условиях учащиеся принимают посильное участие в реализации научных планов своих руководителей — учёных или аспирантов. Ориентировочные основы познавательных действий определяются зависимостями в пространстве координат *«состав — строение — свойства»*.

Учебные химико-материаловедческие проекты предусматривают использование изменений химического состава в качестве метода преобразования различных искусственных объектов. Ориентировочные основы преобразовательных действий определяются в этом случае зависимостями в пространстве координат *«состав — свойства»*.

Учебные химико-технические проекты посвящаются разнообразным практическим применениям химических процессов, также требуют использования мощной материальной базы и реализуются учащимися под руководством учёных. Ориентировочные основы познавательных действий в этом случае определяются зависимостями в пространстве координат *«состав — строение — свойства»*, дополненным координатами, термодинамических и кинетических факторов. Большой интерес представляет возможность подключения к международным проектам, информацию о которых можно получить из Интернета. Международные проекты, координируемые через Интернет, могут включать в проектную деятельность тысячи школьников. В то же время проектная группа, работающая над конкретной темой, требующей выполнения химического эксперимента, обычно не превышает 6-8 учащихся, а оптимальное их число составляет 2-3.

Примеры учебных проектов с химическим содержанием.

I. Проект *«Неоконченная химическая история зеркала»*.
созидательный, химико-материаловедческий, рук. В. Н. Давыдов, г. Санкт-Петербург, 2001 г.

Учащимися ФМЛ 239 г. Санкт-Петербурга в глобальной компьютерной сети была собрана информация о составе разнообразных зеркальных покрытий. Систематизация этой информации осуществлялась посредством её сопоставления с периодической системой. В результате было обнаружено, что пока

не реализована потенциальная возможность получения отражающих покрытий на основе щелочных металлов. Последующий сбор информации показал, что уже существуют технологии создания тонких плёнок щелочных металлов, используемые в производстве фотоэлементов. Дальнейшая работа над проектом касалась уже частных деталей реализации этой технологии в условиях школьного кабинета химии.

II. Проект *«Изучение химического состава накипи»*.
исследовательский, химико-экологический, рук. В. П. Перевощикова,
г. Ижевск, 2002 г.

Оценка состава водопроводной воды в различных районах г. Ижевска делалась посредством определения химического состава накипи из чайников. Образцы накипи растворялись в азотной кислоте, и в полученном растворе определялись анионы и катионы. Количественно определялись ионы кальция и магния, а также окисного и закисного железа. Органолептически определялось присутствие в накипи органических веществ. Полученные данные сопоставлялись с результатами анализа накипи, полученной при кипячении родниковой воды. Собранная информация позволила сделать выводы об особенностях водоснабжения различных районов города.

III. Проект *«Das Farbenprojekt von Thomas Seilnacht»*
созидательный, химико-материаловедческий, рук. Thomas Seilnacht,
Mtuhlheim, Deutschland, 2000 г.

Проект родился из идеи учеников реальной школы самим изготовить краски и поработать с ними на уроке искусства. Учащиеся изготовили казеиновые краски на основе готовых пигментов и выполнили с их помощью ряд рисунков. В ходе работы над проектом они собрали обширную информацию по различным аспектам истории применения красок, подробно описали свой проект и опубликовали материал в глобальной сети <http://www.seilnacht.tuttlingen.com>.

IV. Проект *«Воспроизведение некоторых алхимических рецептов в условиях школьного химического кабинета»*
учебно-созидательный, химико-технический, рук. В. Н. Давыдов, г. Челябинск,
1982 г.

Начало проекту положило знакомство кружковцев с книгой У. И. Каримова «Неизвестное сочинение Ар-Рази «Книга тайны тайн», которое вызвало у ребят желание воспроизвести приведённый в ней рецепт — «Окрашивание жёлтой меди в цвет золота». Изучение текста выявило целый ряд проблем в понимании содержащихся в нём терминов. Попытка разгадать их привела учащихся к посвящённым алхимии книгам В. Л. Рабиновича, К. И. Соло-

вьёва и даже труду Ибн Сины «Трактат о врачебной науке». Опираясь на результаты работы с литературой, были предприняты поиски заменителей старинных ингредиентов. В результате проведения многочисленных экспериментов было получено несколько образцов медного сплава весьма сходных по внешнему виду с золотом.

V. Рекомендации по организации деятельности методических объединений учителей химии общеобразовательных организаций на 2019-2020 учебный год (августовская афиша)

В 2019-2020 учебном году муниципальным методическим службам, городским и районным методическим объединениям учителей химии рекомендуется:

✓ проанализировать уровень квалификации учителей химии (по базовому образованию и уровню квалификации) и скорректировать план по повышению квалификации на 2020 г.;

✓ проанализировать результаты ГИА, ВПР по химии обучающимися муниципалитета за 2019 г. и определить затруднения школьников в освоении программы. По итогам анализа спланировать работу по ликвидации пробелов на основе изучения лучших педагогических практик учителей химии и повышению квалификации учителей на специализированных курсах, семинарах, организованных ИРО Кировской области;

✓ проанализировать предметные олимпиады и конкурсы всех уровней на предмет предлагаемых заданий, участия школьников муниципалитета и достигнутых ими результатов. По итогам анализа скорректировать план подготовки школьников муниципалитета к участию в олимпиадах и конкурсах всех уровней;

✓ спланировать проведение открытых уроков, мастер-классов по актуальным темам преподавания химии;

✓ активизировать работу по привлечению учителей химии к участию в курсовой подготовке, семинарах, конкурсах, конференциях, проводимых ИРО Кировской области, а также к участию в профессиональных конкурсах.

VI. Список рекомендуемой для обучения химии в школе литературы и интернет-ресурсов.

1. Алексеев Г. Н. Энергоэнтропика [Текст] /Г. Н. Алексеев. — М.: Знание, 1983. — 192 с.
2. Американское химическое общество. Химия и общество [Текст]: пер. с англ. — М.: Мир, 1995. — 560 с.
3. Ардашникова, Е. И. Курс органической химии для старшеклассников и поступающих в вузы [Текст] /Е. И. Ардашникова, Н. Б. Казеннова, М. Е. Тамм. — М.: Аквариум, 1998. — 272 с.

4. Ардашникова, Е. И. Общая и неорганическая химия [Текст]: пособие для поступающих в вузы /Е. И. Ардашникова, Н. Б. Казеннова, М. Е. Тамм. — М.: Аквариум, 1998. — 256 с.
5. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: Учеб. для вузов. — 4-е изд., испр. /Н. С. Ахметов. — М.: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. — 743 с., ил.
6. Жилин, Д. М. Юный химик. 145 опытов с веществами [Текст] / Д. М. Жилин. — М.: Издательство «Ювента», 2012. — 176 с.: ил.
7. Зеленин, К. И. Химия [Текст]: учебник для вузов /К. И. Зеленин. — СПб.: Специальная литература, 1997. — 688 с.
8. Ильницкая, И. А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке [Текст] /И. А. Ильницкая. — М.: Знание, 1985. — 80 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. 1. Педагогика и психология).
9. Куприянова, Н. С. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11 [Текст] /Н. С. Куприянова. — М.: Гуманитар. издат. центр ВЛАДОС, 2007. — 239 с.
10. Леенсон, И. А. Занимательная химия для детей и взрослых [Текст] /И. А. Леенсон. — М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель», 2010. — 366[2] с.: ил.
11. Леенсон, И. А. Путеводитель по химическим элементам. Из чего состоит Вселенная? [Текст] /И. А. Леенсон. — М.: АСТ, 2014. — 168 с.
12. Леенсон, И. А. Удивительная химия (О чём умолчали учебники) [Текст] /И. А. Леенсон. — М.: ЭНАС, 2009. — 176 с.
13. Леенсон, И. А. Химические реакции [Текст]: Тепловой эффект, равновесие, скорость /И. А. Леенсон. — М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2002. — 192 с.
14. Лямин, А. Н. Введение в курс органической химии средней школы [Текст]: Пособие для учителей /А. Н. Лямин. — 2-е изд., исправл. — Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2007. — 64 с.
15. Лямин, А. Н. Интегральные познавательные задания на уроках химии [Текст]: универсальные учебные действия школьника, учебно-методическое пособие /А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2014. — 115 с.
16. Лямин, А. Н. Интегративное обучение химии в современной школе [Текст]: монография /А. Н. Лямин. — Киров: КИПК и ПРО, 2007. — 294 с.
17. Лямин, А. Н. Обучение химии в современной школе [Текст]: традиции и инновации, ретроспективы и перспективы. Монография /А. Н. Лямин. — Киров: ИРО Кировской области, 2012. — 329 с.
18. Лямин, А. Н. Основы термодинамики и кинетики в курсе изучения химии в средней школе [Текст]: Пособие для учителей /А. Н. Лямин. — 2-е изд., исправл. — Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2007. — 172 с.
19. Оржековский, П. А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии [Текст]: кн. для учащихся /П. А. Оржековский, В. Н. Давыдов, Н. А. Титов. — М.: Аркти, 1998. — 48 с. — (Методическая б-ка).
20. Пак, М. С. Алгоритмика при изучении химии [Текст]: Кн. для учителя./М. С. Пак — М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2000. — 112 с.
21. Пак, М. С. Дидактика химии [Текст]: Учебник для студентов вузов /М. С. Пак. — Издание 2-е, переработанное и дополненное. — СПб.: ООО «ТРИО», 2012. — 457 с.
22. Пак, М. С. Дидактический материал в обучении химии [Текст]: Научно-методическое пособие /М. С. Пак, Д. К. Бондаренко — СПб.: «Издательство Осипова», 2013. — 45 с.

23. Пак, М. С. Инструментальная дидактика химии [Текст]: Учебная программа курса для дополнительного профессионального образования /М. С. Пак. — СПб: Издательский дом «МИРС», 2014. — 28 с.
24. Пак, М. С. Методология химико-педагогического образования [Текст]: Учебное пособие для магистрантов /М. С. Пак. — СПб: Издательство РГПУ имени А. И. Герцена, 2016. — 180 с.
25. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии [Текст]: Учебник. /М. С. Пак. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб: Издательство «Лань», 2017. — 368 с.
26. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии [Текст]: учебник для вузов /М. С. Пак. — СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. — 306 с.
27. Пак, М. С. Тестирование в управлении качеством химического образования [Текст]: Монография./М. С. Пак, М. К. Толетова — СПб.: РГПУ, 2002. — 115 с.
28. Пичугина, Г. В. Химия и повседневная жизнь человека [Текст] /Г. В. Пичугина. — М.: Дрофа, 2004. — 252 с.
29. Роговая, О. Г. Основы экологической химии [Текст]: Учеб. Пособие./О. Г. Роговая, Ю. Б. Яковлев — СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2000. — 177 с.
30. Рэмсден, Э. Н. Начала современной химии [Текст]: пер. с англ./Э. Н. Рэмсден. — Л.: Химия, 1991. — 784 с.
31. Слейбо, У. Общая химия [Текст]: пер. с англ./У. Слейбо, Т. Персонс. — М.: Мир, 1979. — 550 с.
32. Слободчиков, А. М. Введение в методологию химии [Текст]: Учебное пособие /А. М. Слободчиков. — Киров, 2006. — 249 с.
33. Современный словарь по педагогике [Текст] /сост. Рапацевич Е. С. — Мн.: Современное слово, 2001. — 928 с.
34. Титова, И. М. Вещества и материалы в руках художника [Текст]: пособие для учителей химии /И. М. Титова. — М.: МИРОС, 1994. — 80 с.
35. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия [Текст]: учебник для вузов /Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2005. — 542,[2] с.
36. Тюкавкина, Н. А. Органическая химия [Текст]: Учеб. для вузов: в 2 кн. /В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян, А. П. Лузин, Н. А. Тюкавкина; под ред. Н. А. Тюкавкиной. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2003. — Кн. 1: Основной курс. — 640 с.
37. Тюкавкина, Н. А. Органическая химия [Текст]: учеб. для вузов: в 2 кн. Кн. 2: Специальный курс / Н. А. Тюкавкина, С. Э. Зурабян, В. Л. Белобородов и др.; под ред. Н. А. Тюкавкиной. — М.: Дрофа, 2008. — 592 с.
38. Фримантл, М. Химия в действии [Текст]: в 2-х ч.: пер. с англ. /М. Фримантл. — М.: Мир, 1991. — 1148 с.
39. Шелинский, Г. И. Основы теории химических процессов [Текст]: Пособие для учителя /Г. И. Шелинский. — М.: Просвещение, 1989. — 192 с.
40. Шелинский, Г.И. Химическая связь и изучение её в средней школе [Текст]: Пособие для учителя /Г.И. Шелинский. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1976. — 207 с.
41. Шишкин, Е. А. Методика обучения школьников решению задач по химии [Текст]: учебное пособие для студентов химических специальностей педвузов по спецкурсу «Обучение учащихся решению задач по химии /Е. А. Шишкин. — Киров: КИПК и ПРО, 2008. — 304 с.
42. Шишкин, Е. А. Учение с увлечением или использование занимательности при обучении химии в современной школе [Текст]: учеб.-метод. пособие для методистов сред. и

высш. учеб. заведений, учителей химии и студентов химических специальностей пед. вузов /Е. А. Шишкин, Е. В. Береснева. — Киров: ООО «Старая Вятка», 2012. — 136 с.

43. Шрайвер, Д. Неорганическая химия [Текст]: В 2-х т. Т. 1/ Пер. с англ. М. Г. Розовой, С. Я. Истомина, М. Е. Тамм /Д. Шрайвер, П. Эткинс. — М.: Мир, 2004. — 679 с.

44. Шрайвер, Д. Неорганическая химия [Текст]: В 2-х т. Т. 2/ Пер. с англ. А. И. Жирова, Д. О. Чаркина, М. Г. Розовой, С. Я. Истомина, М. Е. Тамм /Д. Шрайвер, П. Эткинс. — М.: Мир, 2004. — 486 с.

45. Шустов, С. Б. Химические основы экологии [Текст]: Учеб. пособие для учащихся шк., гимназий с углубл. изуч. химии, биологии и экологии /С. Б. Шустов, Л. В. Шустова. — М.: Просвещение, 1994. — 239 с.

46. Яковлев, Ю. Б. Основные законы природы в термодинамике, жизни, обществе [Текст] /Ю. Б. Яковлев //Химия в школе. — 1991. — №3. — С. 70-75.

47. Яковлев, Ю. Б. Эволюция открытых химических систем [Текст] / Ю. Б. Яковлев //Химия в школе. — 1993. — №5. — С. 4-7.

<i>сайт</i>	<i>краткое описание</i>
http://www.ucheba.com/naiti/naiti_xim.htm	Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии. Материалы для организации учебного процесса в профильных классах. Учебное оборудование, перечни минпросвещения РФ минимального оснащения кабинета химии, иллюстрированный каталог учебного оборудования, нормы и требования к учебному кабинету.
http://www.fcior.edu.ru	Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов направлен на распространение электронных образовательных ресурсов для всех уровней и ступеней образования.
http://school-collection.edu.ru	Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.
http://www.xumuk.ru/	Наиболее грамотная химическая энциклопедия.
https://alleng.org/edu/chem.htm	Наиболее ёмкий образовательный сайт с учебными и учебно-дидактическими материалами по всем направлениям. Имеется обширная база учебников и учебных пособий, материалов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ
http://window.edu.ru/	Сайт содержит большую библиотеку учебных и научно-популярных изданий с возможностью бесплатного скачивания.
http://neochemistry.ru/	Сайт содержит краткий школьный курс химии, большое количество разнообразных задач по химии с решениями.
http://chemistry.ru	Интерактивный учебник «Химия 2.6.».
http://cnit.ssau.ru/organics/chem1/index.htm	Цифровой учебник по органической химии, с интерактивными моделями и тестами.
http://tehtab.ru/	Сайт содержит большой объём технической справочной информации по математике, физике, химии...

<i>сайт</i>	<i>краткое описание</i>
http://him.1september.ru/	Сайт издательского дома «Первое сентября». Рубрики: экзамены не за горами, методический лекторий, рабочие тетради, переписка с читателем, учебники, учебные пособия, я иду на урок, галерея известных химиков, летопись важнейших открытий, новости науки, реформа образования, о чём не пишут в учебниках, химия в школе и дома, проблемы экологии, в помощь молодому учителю, лекции для учителей, олимпиады, тесты, курсы повышения квалификации, из опыта работы, от теории к практике, разное; оптимальны для профессиональной практики учителя химии
http://www.alhimik.ru	Сайт алхимик незаменим для внеурочной работы по химии. Сайт предлагает полезные сведения на каждый день — в доме и в саду, на кухне и во время стирки, уборки, при использовании домашней аптечки и средств косметики. Рубрика «Учительская» методические находки, вести из мира дистанционного образования и начальный курс химии, а также модели и кол-лекции по химии.
http://metodsovet.su/	Активные, творческие учителя создали этот портал для своих коллег. Нужные и полезные разработки и материалы, доброе и приятное общение на Форуме
подготовка к ГИА	
http://www.fipi.ru/	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» Все нормативные документы по проведению ГИА и контрольно-измерительные материалы прошлых лет и демоверсии текущего года
http://www.ege.edu.ru/	Официальный информационный портал единого государственного экзамена
http://ege.43edu.ru/	Официальный сайт Кировского областного государственного бюджетного учреждения «Центр оценки качества образования» Всё о ГИА в Кировской области
http://www.examen.ru/	Полная информация о ГИА, онлайн-тесты ОГЭ и ЕГЭ, информация о ведущих вузах России и зарубежья
предметные олимпиады	
http://www.rosolymp.ru/	Сайт Всероссийской олимпиады школьников: задания с решениями, итоги олимпиад и др.
http://olympiads.mccme.ru/turlom/	Сайт турнира имени М. В. Ломоносова для одарённых школьников. Участие в турнире в очной форме и заочной форме.

<i>сайт</i>	<i>краткое описание</i>
http://www.chem.msu.su/rus/olimp/	Сайт химического факультета МГУ о Международной олимпиаде школьников по химии, Всероссийской олимпиаде школьников по химии разных этапов, Международной Менделеевской олимпиаде школьников, олимпиаде «Ломоносов» и олимпиаде «Покори Воробьёвы горы». Дистанционная подготовка школьников к олимпиадам.
http://okrug.herzen.spb.ru/	Содержит основную информацию об олимпиадах и конкурсах, проводящихся в стенах ФГБОУ ВПО РГПУ им. А. И. Герцена
http://www.eidos.ru/olymp/chemistry	Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по химии. Участники: школьники 1-11 классов. Место проживания — любое место. Уровень подготовки — любой.
http://olymp.psu.ru/	Сайт предметной олимпиады по химии многопредметной олимпиады "Юные таланты". Олимпиада является открытой, проводится с 2008 года. Участие в олимпиаде бесплатное.
исследовательские конкурсы	
http://www.step-into-the-future.ru/	Официальный сайт проекта «Шаг в будущее»
https://new.future4you.ru/	Портал Национальной образовательной программы "Интеллектуально-творческий потенциал России". Здесь вы сможете найти информацию о конкурсах "Эрудиты России"; "Созвездие талантов"; "КИТ — креативность, интеллект, талант"; "Познание и творчество", "Интеллект-Экспресс", "Юность, Наука, Культура", "Первые шаги в науку", "Научный потенциал", "Юный исследователь".

VII. Приложение