



**ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069  
тел/факс (3822) 512-530  
E-mail: k48@obl.uo.tomsk.gov.ru  
ИНН/КПП 7021022030/701701001  
ОГРН 1037000082778

Руководителям органов местного самоуправления, осуществляющих управление в сфере образования

Руководителям подведомственных общеобразовательных организаций

Руководителям общеобразовательных организаций

12.07.2018 № 57-2778

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О преподавании в общеобразовательных организациях учебного предмета «Химия» в 2018/2019 учебном году в классах углубленного и профильного уровней

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе «Методические рекомендации о преподавании в общеобразовательных организациях учебного предмета «Химия» в 2018/2019 учебном году в классах углубленного и профильного уровней» (приложение).

Приложение: на 16 л. в 1 экз.

И.о. начальника Департамента

Е.В. Вторина

Оксана Михайловна Замятина  
8 (3822) 55 79 89 toipkro@edu.tomsk.ru  
Альбина Владимировна Розина  
8 (3822) 90 20 53 rosina@edu.tomsk.ru

Методические рекомендации о преподавании  
учебного предмета «Химия» в 2018-2019 учебном году  
в классах углубленного и профильного уровней

Химия, как учебный предмет, является неотъемлемой частью естественнонаучного образования школьников. Химическое образование необходимо для создания у школьника отчетливых представлений о роли химии в решении экологических, сырьевых, энергетических, продовольственных и медицинских проблем человечества.

1. Нормативные документы и методические материалы,  
обеспечивающие организацию образовательной деятельности по предмету  
«Химия»

Для обеспечения качественного преподавания учебного предмета «Химия» в 2018-2019 учебном году в образовательной практике рекомендуется строить учебный процесс в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (редакция от 02.06.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2016). Редакция от 19.02.2018 (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.03.2018).

2. Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (зарегистрировано Минюстом России 22.12.2009 № 17785, в ред. от 31.12.2015 г. № 1576).

3. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577).

4. Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2015 № 35915).

5. Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в ред. приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

6. Приказ Минобрнауки России от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (в ред. приказов Министерство образования и науки РФ от 20.08.2008 № 241, от 30.08.2010 № 889, от 03.06.2011 № 1994, от 01.02.2012 № 74)

7. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» с внесенными изменениями (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2015 № 576, от

28.12.2015 № 1529, от 26.01.2016 № 38, от 21.04.2016 № 459, от 29.12.2016 № 1677, от 20.06.2017 № 581, от 05.07.2017 № 629).

8. Приказ Минобрнауки России 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», зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 № 30067 (в ред. Приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.12.2013 № 1342, от 28.05.2014 № 598, от 17.07.2015 № 734).

9. Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013 № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.05.2013 № 28395) (в ред. приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.08.2013 № 977, от 20.01.2015 № 17, от 26.05.2015 № 524, от 27.10.2015 № 1224).

10. Приказ Минобрнауки России от 18.07.2002 № 2783 «Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования».

11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (ред. от 24.11.2015) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (вместе с «СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 № 38528).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 № 81 «О внесении изменений № 3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2015 № 40154).

13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 10.07.2015 № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 № 38528).

14. Приказ Минобрнауки России от 08.12.2014 № 1559 «О внесении изменений в порядок формирования федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

15. Приказ Минобрнауки России от 30.03.2016 № 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 07.04.2016 № 41705).

16. Примерные основные образовательные программы начального общего образования и основного общего образования, внесенные в реестр образовательных

программ, одобренные федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 08.04. 2015 № 1/5) - <http://fgosreestr.ru>

17. Письмо Минобрнауки России от 28.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».

18. Письмо Минобрнауки России от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

19. Письмо Минобрнауки России от 04.03. 2010 №03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов».

20. Письмо Минобрнауки России от 29.04.2014 №08-548 «О федеральном перечне учебников».

21. Письмо Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования».

22. Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности».

23. Письмо Департамента общего образования Томской области от 06.04.2018 № 57-1352 «О формировании учебных планов общеобразовательных организаций Томской области на 2018-2019 учебный год, реализующих ФГОС основного общего образования».

24. Письмо Департамента общего образования Томской области от 11.04.2018 № 57-1423 «О формировании учебных планов общеобразовательных организаций Томской области на 2018-2019 учебный год, осуществляющих образовательную деятельность в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 марта 2004 № 1312».

## 2. Особенности преподавания предмета «Химия» в классах углубленного и профильного уровней.

Особенности содержания обучения химии в школе обусловлены спецификой химии как науки. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии.

Углубленный курс химии является средством расширения и углубления знаний по химии с учётом профильной ориентации учащихся. Изучение химии на углубленном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

- воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

В 2018-2019 учебном году продолжается переход на Федеральный государственный образовательный стандарт основного и среднего общего образования, поэтому обучение в 8 классах будет осуществляться в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования (далее – ФГОС ООО), в 9-11 классах - в соответствии с приказом Министерства образования РФ от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» и приказом Министерства образования РФ от 9 марта 2004г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».

В соответствии с ФГОС ООО учебный предмет «Химия» входит в образовательную область «Естественнонаучные предметы». На изучение учебного предмета «Химия» в 8 классе предусмотрено по 2 часа в неделю.

### *2.1. Изучение учебного предмета «Химия» на предпрофильном уровне*

Под предпрофильной подготовкой понимается система психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, способствующей самоопределению обучающихся относительно профилей для дальнейшего обучения и сферы профессиональной деятельности. Организация предпрофильной подготовки является одним из важных элементов перехода на профильное образование. Она выполняет подготовительную функцию и является подсистемой профильного образования.

Подготовка обучающихся к выбору профиля обучения предусматривает следующие этапы: *пропедевтический* - выявление образовательного запроса обучающихся; *основной* - обучения способам принятия решений о выборе индивидуального маршрута образовательной деятельности; *заключительный* (при окончании 9 класса) - оценка готовности школьника к принятию решения о выборе профиля обучения в старшей школе (физико-химический, химико-биологический профили).

Элективные курсы учебного предмета «Химия» - инструмент внутрипрофильной дифференциации, способствующий расширению мировоззренческих представлений обучающихся. Примеры элективных курсов: «Избранные вопросы неорганической химии», «Решение задач повышенного уровня сложности», «Почему возможны химические реакции».

Для обучающихся 8 классов предлагаются элективные курсы с практической направленностью.

Элективный курс «*Занимательная химия*». Цель курса - формирование глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических реакций, приобретение необходимых практических умений и навыков по технике работы в лаборатории. Основной формой организации деятельности обучающихся в рамках курса является химический эксперимент. Темы занятий элективного курса тесно связаны с общеобразовательным курсом и способствуют расширению и углублению знаний, получаемых на уроках химии, развивают и укрепляют склонность к занятиям с веществом при выполнении химических опытов, развивают творческие способности, ориентируют обучающихся на химические специальности.

Элективный курс «Химия вокруг нас» призван заинтересовать обучающихся предметом, показать практическую значимость данной науки в связи с дальнейшей профориентацией. В рамках данного курса обучающимся предоставляется возможность реализовать личностные интересы к предмету. Используя активные методы обучения на занятиях организуется поисковая, исследовательская и проектная деятельности. Элективный курс предусматривает оптимальное использование современных технологий (лично – ориентированных, развивающих). Основными формами образовательной деятельности являются: лекции, семинары, практические и лабораторные работы, познавательные игры, экскурсии.

### 2.2. Изучение предмета «Химия» на профильном уровне (10-11 класс)

Профильное обучение – средство дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющее за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создавать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Профильное обучение направлено на реализацию лично-ориентированного учебного процесса. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимся индивидуальной образовательной траектории. Переход к профильному обучению преследует следующие основные цели:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов программы полного общего образования;

- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;

- способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;

- расширить возможности социализации обучающихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ профессионального образования.

Учебный предмет «Химия» в 10 – 11 классах изучается на *базовом* (1 час в неделю) или *профильном* уровнях (3 часа в неделю).

Таблица 1

Физико-химический профиль	
Учебные предметы	Число недельных учебных часов за два года обучения
I. Федеральный компонент	
Базовые учебные предметы	
Русский язык	2
Литература	6
Иностранный язык	6
История	4
Обществознание (включая экономику и право)	4
Биология	2

География	2
Физическая культура	4
Профильные учебные предметы	
Математика	12
Физика	10
Химия	6
II. Региональный (национально-региональный) компонент	
По усмотрению субъекта Российской Федерации	4
III. Компонент образовательного учреждения	
Элективные учебные предметы, учебные практики, проекты, исследовательская деятельность	12

Таблица 2

## Химико-биологический профиль

Учебные предметы	Число недельных учебных часов за два года обучения
I. Федеральный компонент	
Базовые учебные предметы	
Русский язык	2
Литература	6
Иностранный язык	6
История	4
Обществознание (включая экономику и право)	4
География	2
Физика	4
Физическая культура	4
Профильные учебные предметы	
Математика	12
Химия	6
Биология	6
II. Региональный (национально-региональный) компонент	
По усмотрению субъекта Российской Федерации	4
III. Компонент образовательного учреждения	

Элективные учебные предметы, учебные практики, проекты, исследовательская деятельность	12
--	----

Таким образом, в 10-11 классах на базовое изучение учебного предмета «Химия» отводится 70 учебных часов (1/1), на изучении химии как профильного предмета отводится 210 учебных часов (3/3).

Таблица 3

Учебные предметы по выбору на базовом или профильном уровнях		
Учебный предмет	Количество часов за два года обучения	
	Базовый уровень	Профильный уровень
Химия	70 (1/1)	210 (3/3)

Изучение предмета на профильном уровне может быть расширено за счёт часов из части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Рекомендации по составлению рабочих программ по учебному предмету «Химия»

Рабочая программа – документ образовательной организации, определяющий объём, порядок, содержание изучения и преподавания учебного предмета, курса, а также требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы.

Разработка и утверждение рабочих программ по обязательным учебным предметам, элективным курсам относится к компетенции образовательной организации.

Рабочие программы учебных предметов, курсов должны содержать:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;
- 2) содержание учебного предмета, курса;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы.

#### 3.1. Обязательный минимум содержания основных образовательных программ

*Методы научного познания.* Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. *Моделирование химических явлений. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира.*

*Основы теоретической химии.* Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов. Современная формулировка периодического закона и современное состояние периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.

*Молекулы и химическая связь.* Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи. Комплексные соединения. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь.



Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия*. Единая природа химических связей.

*Вещества молекулярного и немолекулярного строения*. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ. Чистые вещества и смеси. Дисперсные системы.

*Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.

*Химические реакции*, их классификация в неорганической и органической химии. Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. *Энергия Гиббса*. Закон Гесса и следствия из него.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. *Механизм реакции*. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. *Произведение растворимости*. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды*. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса. *Ряд стандартных электродных потенциалов*. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.

*Неорганическая химия*. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений. Водород. *Изотопы водорода*. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода. Галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора. Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон. Сера. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Сернистая и серная кислоты и их соли. Азот. Аммиак, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Фосфор. Фосфин. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты. Ортофосфаты. Углерод. Метан. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Силан. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. *Благородные газы*. Щелочные и щелочно-земельные металлы и их соединения. Алюминий и его соединения. Переходные элементы (медь, серебро, цинк, ртуть, хром, марганец, железо) и их соединения. Комплексные соединения переходных элементов. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).

*Органическая химия*. Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ и *способы их разрыва*. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Стирол.

*Галогенопроизводные углеводородов*. Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Нитросоединения. Амины. Анилин. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков.

*Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.*

*Экспериментальные основы химии. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция. Синтез органических и неорганических газообразных веществ.*

Синтез твердых и жидких веществ. Органические растворители. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ. Химические методы разделения смесей.

*Химия и жизнь. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Новые вещества и материалы в технике. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.*

К концу учебного года обучающиеся 10 класса на профильном уровне должны знать:

**роль органической химии в естествознании**, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

**важнейшие химические понятия:** углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;

**основные законы химии:** закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;

**основные теории химии:** строения атома, химической связи, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;

- классификацию и номенклатуру органических соединений;  
- природные источники углеводородов и способы их переработки;  
- вещества и материалы, широко используемые в практике: органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

К концу учебного года обучающиеся 10 класса на профильном уровне должны уметь:

- **объяснять** зависимость свойств веществ от их состава и строения;  
- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;  
- **определять** принадлежность веществ к различным классам органических соединений;  
- **определять** тип химической реакции;

- **химические понятия:** строение органических соединений; важнейшие вещества и материалы: метан, этилен, ацетилен, бензол, каучуки, пластмассы.
- **характеризовать** общие химические свойства органических соединений;
- **объяснять** зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- **выполнять** химический эксперимент по распознаванию углеводородов;
- химические понятия: функциональная группа;
- важнейшие вещества и материалы: этанол, уксусная кислота, жиры, мыла;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию веществ.

К концу учебного года обучающиеся 11 класса на профильном уровне должны знать:

- **роль химии в естествознании**, её связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объём, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- **основные законы химии:** закон сохранения массы веществ, Периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- **основные теории химии:** строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- **классификацию и номенклатуру** неорганических и органических соединений;
- **вещества и материалы, широко используемые в практике:** основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.

К концу учебного года обучающиеся 11 класса на профильном уровне должны уметь:

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решётки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать:** s-, p-, и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов,

аминокислот и углеводов);

- **объяснить:** зависимость свойств химического элемента образованных им веществ от положения в периодической системе Д. И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу и способы образования химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

- **проводить расчеты** по химическим формулам и уравнениям реакций;

- **осуществлять самостоятельный поиск** химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и её представления в различных формах.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;

- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

#### 4. Рекомендуемое оборудование, информационно-технические ресурсы

Материально-техническая база общеобразовательных организаций обновляется в соответствии с требованиями ФГОС общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2016 года № 336 «Перечень 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 новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»).

В кабинете химии необходимо иметь следующую документацию:

- акт-разрешение на проведение занятий в кабинете химии;

- акт приёмки кабинета на готовность к учебному году;

- выписка из приказа о назначении ответственных лиц за организацию безопасной работы;

- выписка из приказа о назначении ответственного лица за осуществление хранения и учёта прекурсоров;

- приказ о назначении заведующего кабинетом и лаборанта, их функциональных обязанностей;
- инструкции по охране труда учащихся при работе в кабинете химии (лаборатории);
- указания по проведению инструктажа и обучения по технике безопасности;
- журнал инструктажа по технике безопасности для обучающихся;
- журнал регистрации операций, связанных с оборотом прекурсоров, наркотических и психотропных веществ (хранится в сейфе);
- примерный план пожаротушения;
- обязанности работников кабинета химии;
- паспорт кабинета химии;
- перечни приборов, оборудования, реактивов, пособий, используемых в текущем учебном году в образовательном процессе;
- примерный план пожаротушения в кабинете химии.

Материально-техническое оснащение кабинета химии должно обеспечивать возможность проведения естественнонаучных экспериментов с использованием учебно-лабораторного (в том числе цифрового) оборудования, вещественных и виртуально-наглядных моделей, коллекций основных естественнонаучных объектов и явлений, цифрового (электронного) и традиционного измерений, направленных на решение учебно-практических задач, стимулирующих формирование навыка сотрудничества, коммуникации и рефлексии.

Учебное оборудование по химии включает следующие виды:

- натуральные объекты (коллекции, химические реактивы и материалы);
- модели кристаллических решеток, модели для составления структуры различных веществ, модели химических производств;
- приборы (демонстрационные и лабораторные - для самостоятельной работы обучающихся);
- лабораторные принадлежности (демонстрационные и для самостоятельной работы обучающихся);
- химическая посуда (для демонстрационных и ученических опытов);
- пособия на печатной основе (таблицы, карты, портреты ученых, дидактические материалы, альбомы и т.д.);
- экранно-звуковые средства обучения (ЭЗСО) (диафильмы, диапозитивы, учебные видеофильмы);
- компьютер, пакеты прикладных программ, комплект датчиков и устройств для получения информации с компьютера о регулируемом параметре или процессе;
- методическая литература для учителя и обучающихся.

Таблица 4

## ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ КАБИНЕТА ХИМИИ

№	Наименование	Кол-во, шт.
<b>ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ</b>		
1	Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»	1
2	Таблица «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»	1
3	Таблица «Электрохимический ряд напряжений металлов»	1
4	Комплект инструктивных таблиц по химии	1
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ ПОСУДА, ПРИБОРЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ УЧЕНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА</b>		
8	Прибор для получения газов лабораторный (ППГ)	3
<b>МОДЕЛИ, КОЛЛЕКЦИИ</b>		
9	Набор моделей атомов для составления моделей молекул по неорганической химии »	1
10	Набор моделей кристаллических решеток»	1
11	Коллекция «Металлы»	1
12	Коллекция «Нефть и продукты ее переработки»	1
13	Коллекция «Топливо»	1
14	Коллекция «Пластмассы»	1
15	Коллекция «Шкала твердости»	1
16	Коллекция «Алюминий»	1
17	Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки»	1
18	Коллекция «Минералы и горные породы» (48 видов)	1
<b>**ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ</b>		
19	Набор №1 С «Кислоты»	1
20	Набор №20 ВС «Кислоты»	1
21	Набор №3 ВС «Щелочи»	1
22	Набор №7 С «Минеральные удобрения»	1
23	Набор №11 С «Соли для демонстрации опытов»	1
24	Набор №12 ВС «Неорганические вещества для демонстрационных опытов»	1
25	Набор 16 ВС «Металлы, оксиды»	1
26	Набор №17 С «Нитраты»	1
27	Набор №21 ВС «Неорганические вещества»	1
28	Набор №22 ВС «Индикаторы»	1

#### 4.1.Рекомендуемые образовательные технологии при реализации учебного предмета «Химия»

1. *Информационно-коммуникационные технологии* на уроках химии предполагают: использование мультимедиа ресурсов при изучении учебного материала; проведение виртуальных практикумов и лабораторных работ; реализацию межпредметных связей с другими предметами; подготовку учителей к работе с новым содержанием, новыми методами и организационными формами обучения.

2. *Технология проблемного обучения* предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитием мыслительных способностей.

3. *Технология проектного обучения (исследования)* – это совокупность действий поискового характера, ведущих к открытию неизвестных фактов, теоретических знаний и способов деятельности. Таким путем обучающиеся знакомятся с основными методами исследования в химии, овладевают умениями самостоятельно добыть новые знания, постоянно обращаясь к теории. Привлечение опорных знаний для решения проблемных ситуаций предполагает формирование и совершенствование как общеучебных, так и специальных умений обучающихся.

#### 4.2. Программно-методическое обеспечение по предмету

Образовательная организация имеет право выбора учебников, включенных в перечень, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с внесенными изменениями). Образовательные организации имеют право завершить изучение предмета с использованием учебников, приобретенных до внесения изменений в федеральный перечень.

Таблица 5

#### Федеральный перечень учебников

по учебному предмету «Химия», рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего, среднего общего образования

Название учебника	Издательство	Авторы	Класс
Профильный уровень			
Химия (углубленный уровень)	ДРОФА <a href="http://www.drofa.ru/89">http://www.drofa.ru/89</a>	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. Химия. Углубленный уровень	10
Химия (углубленный уровень)	ДРОФА <a href="http://www.drofa.ru/89">http://www.drofa.ru/89</a>	Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Углубленный уровень	11
Химия (углубленный)	<a href="http://www.drofa.ru/89">http://www.drofa.ru/89</a>	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. Химия.	10

уровень)		Углубленный уровень	
Химия (углубленный уровень)	ДРОФА <a href="http://www.drofa.ru/89">http://www.drofa.ru/89</a>	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. Химия. Углубленный уровень	11
Химия (углубленный уровень)	Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ	Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Титова И.М. Химия. 10 класс: углублённый уровень	10
Химия (углубленный уровень)	Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ	Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Лёвкин А.Н. Химия. 11 класс: углублённый уровень	11
Химия (углубленный уровень)	РУССКОЕ СЛОВО <a href="http://xn--o1aib.xn--plai/need_auth.php">http://xn--o1aib.xn-- plai/need_auth.php</a>	Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия (углублённый уровень)	10
Химия (углубленный уровень)	РУССКОЕ СЛОВО <a href="http://xn--o1aib.xn--plai/need_auth.php">http://xn--o1aib.xn-- plai/need_auth.php</a>	Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Органическая химия (углублённый уровень)	11

#### **Элективные курсы для предпрофильной и профильной школы**

1. Программы элективных курсов по химии (предпрофильное обучение). 8-9 классы. – М.: Дрофа, 2008. – 80с.

2. Габриелян О.С., Белоногов В.А., Белоногова Г.У. Поверхностные явления. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2008. – 109, [3]с.

3. Программы элективных курсов по химии (профильное обучение). 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2008. – 80с.

#### **Дополнительная методическая литература по предмету:**

1. Асмолов А.Г., Карабанова О.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. Система заданий. – М.: Просвещение, 2010.

2. Воронцов А.Б. и др. Проектная деятельность в основной и старшей школе. – М.: Просвещение, 2010.

3. Гирба Е.Ю. Типология уроков. Анализ и самоанализ урока // Современный урок: теория, методика и практика обучения. – М., 2007, № 3. с. 2-8.

4. Гирба Е.Ю. Типология уроков. Анализ и самоанализ урока // Современный урок: теория, методика и практика обучения. – М., 2007, № 4. с. 2-7.

5. Медведев Ю.Н. Химия. Типовые тестовые задания. – М.: Экзамен, 2011. – 159, [1]с.

6. Медведев Ю.Н. Химия. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ. – М.: Экзамен, 2011. – 125, [3]с.

7. Медведев Ю.Н. Химия. Типовые тестовые задания. – М.: Экзамен, 2011. – 111, [1]с.

8. Медведев Ю.Н. Химия. Вступительные испытания. Подготовка к ЕГЭ. – М.: Экзамен, 2011. – 511, [1]с.

9. Шамова Т.И., Белова С.Н. и др. Современные средства оценивания результатов обучения в школе: Учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2008. – 192с.

10. Юнина Е.А. Технологии качественного обучения в школе. Учебно-методическое пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2007. – 224с.

#### **Сайты:**



<http://lib.inorg.chem.msu.ru>. – Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь.

<http://www.hemi.nsu.ru> – Основы химии. Электронный учебник.

<http://www.chem.km.ru> – Мир химии. (Образовательный сайт, содержащий теоретические сведения по различным разделам химии, материалы олимпиад, справочные таблицы).

<http://cnit.ssau.ru>. – Органическая химия. Электронный учебник для средней школы. – Под редакцией Г.И. Дерябиной, А.В. Соловова.

<http://chemistry.ru> – Опорные конспекты по химии для школьников 8-11 классов.

<http://ege.edu.ru> – Портал ЕГЭ.

[www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) – Федеральный институт педагогических измерений.

<http://www.school.edu.ru> - Федеральный российский общеобразовательный портал

<http://www.rosolymp.ru/> - Портал Всероссийской олимпиады школьников