

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Проректор по учебной
и воспитательной работе
Богомолова Е.С.

« 20 » мая 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«Изучаем химию»
(базовый уровень)**

*Направление программы – естественно-научное
Категория учащихся – 10 класс
Объем – 75 часов
Форма обучения – дистанционная*

Нижний Новгород,
2022

Дополнительная образовательная программа разработана в Центре дополнительного и инновационного образования «МЕДУМНИКИ».

Составитель рабочей программы:

Жданович Ирина Владимировна – к.х.н., доцент кафедры общей химии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Одобрена на заседании методического совета по довузовскому образованию

Протокол № 7 от «13» 05 2022 г.

Председатель МС по довузовскому образованию



М.С. Пискунова

Рассмотрено на заседании ЦМС

Протокол № 3 от «16» 05 2022 г.

Председатель ЦМС



Е.С. Богомолова

1. Пояснительная записка

Программа направлена на развитие у слушателей базовых компетенций в области химии, необходимых для их дальнейшей реализации в ходе проектной и исследовательской деятельности. В качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

1.1 Направленность программы

Данная дополнительная образовательная программа имеет естественно-научную направленность.

1.2 Актуальность и новизна

Предлагаемая программа относится к предметным курсам, задача которого систематизация, углубление и расширение знаний по химии, необходимых при интенсивной подготовке обучающихся к ЕГЭ. Содержание и структура этого курса позволяет решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, сформировать внутреннее ценностное отношение к постоянному развитию и получению новых знаний и компетенций. Последовательность тем обусловлена логикой развития основных понятий, способствует формированию мышления. С целью расширения и закрепления знаний к каждой теме приведены основные понятия, вопросы, задания. Для расширения кругозора обучающихся используются мультимедийные презентации, методическая литература, видеоматериалы.

1.3 Цель программы

Способствовать популяризации химических знаний среди широкого круга обучающихся, укреплению системы химического образования, развитию способностей решать задачи. Развитие общекультурной компетентности обучающихся, расширение и углубление химических знаний, использование их в практической деятельности; развитие познавательной активности и самостоятельности, наблюдательности, творческих способностей обучающихся.

1.4 Задачи программы

Обучающие: освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших понятиях, законах, теориях; углубление и расширение знания учащихся по органической и неорганической химии; раскрытие роли эксперимента в химии; формирование у школьников практических навыков, умения правильно обращаться с изученными веществами, приборами, проведение несложных химических опытов.

Развивающие: развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных; развитие у обучающихся умений сравнивать, выявлять существенное, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и систематизировать знания; развитие индивидуальных склонностей и возможностей учащихся;

Воспитательные: воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде.

1.5 Отличительная особенность программы

Создание условий для выявления исследовательских компетенций обучающихся как

неотъемлемой составляющей их социализации и профессионального самоопределения.

В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности.

Программа создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни.

Программа разработана с учетом федеральных законов и приказов Министерства просвещения, Министерства образования и науки РФ, Уставом ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и другими нормативными актами, указанными в п. 1.2 Положения «О порядке разработки и утверждения дополнительных образовательных программ ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России.

1.6 Возраст группы обучающихся и сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа рассчитана на учащихся 10 класса. Общая трудоемкость программы за весь период обучения составляет 75 часов.

1.7 Формы и режим занятий

Форма обучения — дистанционная. Период обучения – 6 месяцев, 1 раз в неделю по 3 академических часа (2 часа – лекция и практическое занятие, 1 час – самостоятельная работа).

1.8 Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

По окончании курса учащиеся должны

знать:

- природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная масса, аллотропия, углеродный скелет, функциональная группа, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, валентность, степень окисления;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щёлочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки.

уметь:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);

владеть:

- навыками объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- навыками определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- навыками экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- навыками оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- навыками безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- навыками приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- навыками критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

1.9 Выдаваемый документ:

Сертификат.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

	Наименование компонента программы	Трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час.					Самостоятельная работа, час.		Промежуточная аттестация (при наличии)
			Всего	Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	Всего	из них с применением ЭО и ДОТ	форма
1	Строение атома	3	2	1	1	1	1	1		Тест
2	Химическая связь	3	2	1	1	1	1	1		Тест
3	Теоретические основы органической химии	3	2	1	1	1	1	1		Тест
4	Классификация и изомерия органических соединений.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
5	Взаимное влияние атомов.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
6	Вывод формул органических соединений.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
7	Углеводороды 1. Алканы, циклоалканы.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
8	Углеводороды 2. Ненасыщенные углеводороды. Арены.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
9	Углеводороды 3. Арены.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
10	Нефть.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
11	Решение экспериментальных задач.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
12	Монофункциональные производные: спирты, фенолы.	3	2	1	1	1	1	1		Тест

13	Монофункциональные производные: фенолы	3	2	1	1	1	1	1		Тест
14	Монофункциональные производные: альдегиды, кетоны.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
15	Монофункциональные производные: карбоновые кислоты.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
16	Решение задач.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
17	Липиды.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
18	Амины, аминокислоты, белки.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
19	Полимеры.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
20	Углеводы: моносахариды.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
21	Углеводы: ди- и полисахариды.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
22	Гетероциклические соединения 1.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
23	Гетероциклические соединения 2. Нуклеиновые кислоты.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
24	Решение экспериментальных задач.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
25	Решение задач. Тесты по органической химии.	3	2	1	1	1	1	1		Тест
	Итого:	75	50	25		25		25		

2.2. Календарный учебный график

Наименование компонента программы	Порядковые номера месяцев обучения						Всего часов
	1	2	3	4	5	6	
1. Строение атома	■						3
2. Химическая связь	■						3
3. Теоретические основы органической химии	■						3
4. Классификация и изомерия органических соединений.		■					3
5. Взаимное влияние атомов.		■					3
6. Вывод формул органических соединений.		■					3
7. Углеводороды 1. Алканы, циклоалканы.		■					3
8. Углеводороды 2. Ненасыщенные углеводороды. Арены.			■				3
9. Углеводороды 3. Арены.			■				3
10. Нефть.			■				3
11. Решение экспериментальных задач.			■				3
12. Монофункциональные производные: спирты, фенолы.				■			3
13. Монофункциональные производные: фенолы				■			3
14. Монофункциональные производные: альдегиды, кетоны.				■			3
15. Монофункциональные производные: карбоновые кислоты.				■			3
16. Решение задач.				■			3
17. Липиды.					■		3
18. Амины, аминокислоты, белки.					■		3
19. Полимеры.					■		3
20. Углеводы: моносахариды.					■		3

21. Углеводы: ди- и полисахариды.							3
22. Гетероциклические соединения 1.							3
23. Гетероциклические соединения 2. Нуклеиновые кислоты.							3
24. Решение экспериментальных задач.							3
25. Решение задач. Тесты по органической химии.							3

2.3. Рабочие программы учебных разделов.

Наименование разделов/тем	Содержание учебного материала
Тема 1 Строение атома	Строение атома. Квантовые числа. Свойства атомов химических элементов. Электронные и электронно-графические формулы атомов и их ионов, изменение свойств атомов и ионов от строения их внешнего электронного слоя. Основное и возбужденное состояние атома.
Тема 2 Химическая связь	Валентность. Механизмы образования различных типов химической связи. Ковалентная химическая связь, электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
Тема 3 Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений Бутлерова. Различные подходы в классификации органических соединений. Гибридизация атомных орбиталей, конфигурация молекул.
Тема 4 Классификация и изомерия органических соединений	Типы изомерии. Номенклатура органических молекул. Изомерия и номенклатура углеводородов. Изомерия и номенклатура функциональных производных углеводородов. Классификация биологически активных веществ.
Тема 5 Взаимное влияние атомов.	Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронные эффекты заместителей
Тема 6 Вывод формул органических соединений.	Расчетные задачи на вывод формул углеводородов. Расчетные задачи на вывод формул производных углеводородов. Расчетные задачи на вывод формул органических соединений разных классов.
Тема 7 Углеводороды 1. Алканы, циклоалканы	Классификация органических соединений. Углеводороды и их классификация. Насыщенные углеводороды. Алканы. Циклоалканы. Получение алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова). Дегидрирование. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбокислирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Механизм радикального замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование) предельных углеводородов. Малые циклы. Устойчивость циклов. Теория Байера. Химические свойства.
Тема 8 Углеводороды 2. Ненасыщенные углеводороды.	Ненасыщенные углеводороды. Химические свойства. Механизмы реакций. Полимеризация. Химические свойства. Механизмы реакций. Механизм электрофильного присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование) непредельных углеводородов. Особенности электрофильного присоединения для бутадиена-Качественные реакции углеводородов.
Тема 9	Арены. Ароматичность. Источники и способы получения углеводородов. Химические свойства. Механизмы реакций.

Углеводороды 3. Арены.	Механизм электрофильного замещения (гидрирование, галогенирование) ароматических углеводородов. Механизм электрофильного замещения углеводородов ряда бензола. Ориентирующий эффект заместителей производных бензола. Реакции окисления углеводородов.
Тема 10 Нефть.	Перегонка нефти. Фракции нефти.
Тема 11 Решение экспериментальных задач.	Качественные реакции на ненасыщенность с бромной водой и перманганатом калия. Изготовление моделей молекул веществ – представителей различных классов органических соединений.
Тема 12 Монофункциональные производные: спирты, фенолы.	Кислородсодержащие производные углеводородов. Спирты. Фенолы. Сравнение реакционной способности спиртов и фенолов. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Простые эфиры. Генетическая связь между классами органических соединений. Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.
Тема 13 Монофункциональные производные: фенолы.	Фенолы. Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства.
Тема 14 Монофункциональные производные: альдегиды, кетоны.	Альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.
Тема 15 Монофункциональн ые производные:	Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность

карбоновые кислоты.	химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. ВЖК. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.
Тема 16 Решение задач.	Расчетные задачи на вывод формул углеводородов. Расчеты по химическим уравнениям. Расчетные задачи на вывод формул производных углеводородов. Расчетные задачи на вывод формул органических соединений - повышенная сложность.
Тема 17 Липиды.	Жиры как представители группы липидов. Строение и свойства жиров. Липиды как строительный компонент клеточных мембран. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.
Тема 18 Амины, аминокислоты, белки.	Амины. Гетерофункциональные соединения. Аминокислоты. Аминокислоты как амфолиты. Белки. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины. Биологическое значение α -аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислот. Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая). Биологические функции белков. Применение белков.
Тема 19 Полимеры.	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Реакции полимеризации. Полиэтилен. Пропилен. Стереорегулярность полимера. Диены. Бутадиен и изопрен как представители диенов. Реакции присоединения с участием сопряженных диенов Натуральный и синтетический каучуки. Резина. Поликонденсация.
Тема 20 Углеводы: моносахариды.	Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеуорса. Химические свойства моносахаридов (комплексобразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме

<p>Тема 21 Углеводы: ди- и полисахариды.</p>	<p>Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.</p>
<p>Тема 22 Гетероциклические соединения 1.</p>	<p>Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиррола.</p>
<p>Тема 23 Гетероциклические соединения 2. Нуклеиновые кислоты</p>	<p>Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Первичная структура ДНК и РНК. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов.</p>
<p>Тема 24 Решение экспериментальных задач.</p>	<p>Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов, сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Реакция «серебряного зеркала». Распознавание водных растворов глицерина, формальдегида и фенола. Получение сложного эфира. Взаимодействие глюкозы с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в мёде, хлебе, бумаге, т.д.</p>
<p>Тема 25 Решение задач.</p>	<p>Расчетные задачи на вывод формул углеводородов. Расчеты по химическим уравнениям. Расчетные задачи на вывод формул производных углеводородов. Расчетные задачи на вывод формул органических соединений - повышенная сложность.</p>

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

В дистанционном формате образовательный процесс осуществляется при помощи информационно-телекоммуникационной сети, через которую учащиеся и преподаватели взаимодействуют друг с другом. Используются технические средства обучения – компьютеры.

Технические средства обучения (ТСО).

К ТСО относят технические устройства, с помощью которых обучающимися воспринимается информация экранно-звуковых средств обучения.

Статичные экранно-звуковые средства – диафильмы, диапозитивы, слайды для графопроектора.

Динамичные – документальные мультипликационные, хроникальные и другие фильмы.

Компьютер, мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Еремин В. В. Химия. 10 класс. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа.
2. Химия 10. Учебник Для общеобразовательных школ (базовый уровень) Н.Е. Кузнецовой, И.М. Титовой, Н.Н. Гара - М.: «Вентана–Граф».
3. Химия 11. Учебник для общеобразовательных школ (базовый уровень) Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкина, М.А. Шаталова. - М.: «Вентана–Граф».
4. Еремин В. В. Химия. 10-11 кл. Методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. – М.: Дрофа.
5. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы – Ростов н/Д: изд-во «Феникс».
6. Химия. 10-й класс. Тематические тестовые задания для подготовки к ЕГЭ/ Авт. Л.И. Асанова. – Ярославль: Академия развития.
7. ХИМИЯ. Подготовка к ЕГЭ. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровни. 10-11 классы: под ред. В.Н. Доронькина. - Ростов н/Д: изд-во Легион.
8. Теоретические основы химии. Книга тестов. Врублевский А.И. Минск: Попурри.
9. Химия элементов. Книга тестов. Врублевский А.И. Минск: Попурри.
10. Органическая химия. Книга тестов. Врублевский А.И. Минск: Попурри.

Дополнительные источники:

1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого: Учебник для вузов. СПб: Химиздат.
2. 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы: учебное пособие / Ю.И. Белавин [и др.]; под ред. В.В.Негребецкого. – М.: Лаборатория знаний.
3. Литвинова Т.Н. Химия в задачах для поступающих в вузы/Т.Н.Литвинова, Е.Д. Мельникова, М.С. Соловьева, Л.Т. Ажипа, Н.К. Выскубова. – М.: Изд-во Оникс.

Интернет ресурсы:

1. Комплект опорных схем-конспектов по темам: электролитическая диссоциация; кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли как электролиты; реакции ионного обмена <http://dissociation.nm.ru/>
2. Критерии протекания окислительно-восстановительных реакций: методическая разработка для преподавателей химии <http://som.fio.ru/item.asp?id=10004859>
3. Анимации по химии <http://som.fio.ru/items.asp?id=10001380>
4. Интернет-ресурс, посвященный химии - смотрите раздел "химия" [интернет-задачник](http://tasks.ceemat.ru/) по адресу: tasks.ceemat.ru. Подобный задачник по химии на данный момент не имеет аналогов в интернете.
5. Новая ссылка: [Образовательный портал "Учеба"](#) - много интересного и полезного материала. Рекомендуем!!!
6. [ChemNet](#) - это сайт химического факультета МГУ. Здесь поставлены и успешно решаются грандиозные задачи типа "Химия и сеть". Разнообразная информация для студентов, аспирантов, научных сотрудников, преподавателей химии, школьников. Электронная библиотека, сведения о факультете, химические олимпиады и многое другое.
7. [ChemWeb](#) - Международный клуб химиков. Интересные статьи с передового края науки, информация о конференциях, журнал химических новостей "[The Alchemist](#)"
8. Официальный сайт Международной общественной организации "[Наука и Техника](#)". Электронный библиотечный фонд. Научно-популярные статьи (история науки и техники, текущие публикации, наука сегодня, научные гипотезы, дискуссии и диспуты, научные развлечения). Нобелевские лауреаты (биографические статьи). Электронные версии редких книг и периодических изданий.
9. Журнал "[В мире науки](#)", переводной "Scientific American".
10. Ежедневное приложение к газете "Первое сентября" - [Химия](#). Содержание выпусков 1997-2002 гг., электронные версии отдельных статей, подписка в Сети.
11. Химический портал www.ChemPort.ru - Мир химической науки и технологий - для Вас!
12. Разнообразная [полезная информация по химии](#) - один из многообещающих новых сайтов РУНЕТА!
13. [Journal of Chemical Education](#) - Журнал "Химическое образование". Статьи на английском языке. Программы для химиков. Видеофрагменты. Дискуссионный клуб.

14. [Химия. Образовательный сайт для школьников](#) - Электронный учебник по химии. Очень полезный многоуровневый материал, автор - А.В. Мануйлов, видный педагог из Новосибирска. Теоретический материал подан свежо и интересно, сопровождается рисунками, задачами, справочными данными.
15. Для учителей и учеников - [Уроки по химии](#). Материал, который будет полезен и ученикам, и учителям: фактически это опорные конспекты по химии. Даны примерные варианты контрольных работ, дополнительные интересные сведения. (автор - московский учитель Д.В. Болотов).
16. Новый сайт по школьной химии - [Добро пожаловать в 13 кабинет!](#) создан Татьяной Владимировной Рудченко – учительницей химии и биологии из Почепского района Брянской области. Есть кое-что для школьных учителей химии: тематическое планирование, разработки уроков, инструкции для работы в кабинете химии, экзаменационные билеты! Добро пожаловать!
17. [Электронный учебник по органической химии](#) для средней школы, 10-11 классы. Под редакцией Г.И. Дерябиной и А.В. Соловова (Самарский госуниверситет). Есть разделы: углеводороды, кислородсодержащие, азотсодержащие и высокомолекулярные соединения, методика решения задач, модели и т.д.
18. Федерация интернет-образования. [СОМ](#) - Сетевое объединение методистов. Страница "[ХИМИЯ](#)". Много полезных сведений для тех, кто учится и для тех, кто преподает химию. Образовательный минимум, школьные программы по химии, полезные ссылки, обзор компакт-дисков по химии, все для урока (презентации, учебные веб-сайты, дидактические материалы), химический календарь, примеры ученических работ.
19. Лучшие компакт-диски по химии! [Продукты лаборатории систем мультимедиа Марийского государственного технического университета](#) - Химия. Базовый курс (8-9 класс). Общая и неорганическая химия. Органическая химия. Сделано остроумно, с выдумкой, практически без ошибок, удачное музыкальное сопровождение, классные анимации... Кто приобретет - не пожалеет!
20. [Всё для абитуриентов](#). Сайт для жаждущих поступления в вуз. Все необходимые сведения: куда поступать, как готовиться, какие специальности можно получить и др.
21. Лучшая интернет-энциклопедия - "[РУБРИКОН](#)". Информационная система, созданная на основе классических отечественных энциклопедических изданий - от Брокгауза и Ефрона до наших дней. Удобная навигация, быстрый поиск, фундаментальные сведения, обратная связь с читателями (заметил опечатку - можешь сообщить и, будь уверен, тут же исправят и поблагодарят). Есть открытый проект "Энциклопедия Рубрикана", автором и/или редактором статей которой может стать любой.
22. [Научная сеть. Химия](#). Наука: химия. Аннотации книг в Сети. Содержимое электронных библиотек на русском языке.
23. [Открытый колледж. Химия](#). Раздел "Открытого колледжа" по химии объединяет содержание учебного курса "Открытая Химия 2.5", выпускаемого на компакт-дисках, и индивидуальное обучение через Internet - тестирование, электронные консультации, полезные ссылки и прочее. Новые разделы этого сайта - "Хрестоматия", "Новости", "Викторина".
24. Справочно-информационная система "[Химический ускоритель](#)". Общедоступная электронная справочно-информационная система (СИС) "Химический ускоритель", созданная на химическом факультете Иркутского государственного университета в рамках программы "Открытое образование" Министерства образования РФ.
25. [Химическая страничка](#) Ярославского государственного университета: химические олимпиады, опыты, геохимия, словарь химических терминов.
26. [Chemic Soft](#) - программное обеспечение по химии. Большое количество полезной информации, каталог ссылок, химические игры, полезный софт. Рекомендуем посетить!
27. [ChemRAR](#) - химия для профессионалов: информационная система для тех, кто занимается синтезом редких органических соединений.
28. [РХТУ им. Менделеева](#) - официальный сайт, много полезной информации для поступающих в вуз. Научная работа, олимпиады, конференции, информация для студентов, клубы по интересам и даже Хор РХТУ!
29. [Сайт юного химика](#). Опыты в домашней лаборатории.
30. [Сайт Александра Резниченко](#) - специально для юных химиков, но не только для них.
31. [ГосНИИ информационных технологий и телекоммуникаций](#) и Минобрнауки России. Новости образовательных сайтов. Антивирусные программы ДиалогНауки. Дистанционное образование.
32. [Обучающие ресурсы](#). Каталог ссылок и многое другое.
33. [Компьютерные технологии в обучении](#) Рассматриваются различные аспекты применения компьютерных технологий в обучении. Содержатся дидактические материалы и тексты статей, опубликованных в периодической печати. Информация и рекомендации для пользователей персональных компьютеров.
34. [Материалы по химии для школьников и студентов](#): тесты, упражнения, задачи, рефераты, шпаргалки, информация о химических элементах, химический калькулятор. Химические фокусы и анекдоты. Сайт будет интересен не только для учащихся, но и для всех, кто увлекается химией.
35. [Занимательная химия](#) - разнообразные материалы по химии.
36. [Студенты! Сделаем нашу жизнь лучше!](#)
37. Энциклопедия "Кругосвет": химия. Научно-популярные публикации
http://www.krugosvet.ru/cMenu/23_00.htm
38. [Популярная библиотека химических элементов](#)
История открытия, физические свойства элементов
<http://www.n-t.org/ri/ps>
39. [Ни дня без химии: календарь-справочник по химической безопасности](#)
В справочнике собраны краткие справки о событиях, связанных с химической безопасностью. Справки распределены по датам.
<http://www.seu.ru/cci/lib/books/calendar/>
40. [Азбука Веб-поиска для химиков](#)
Путеводитель по поиску химической информации в интернете для начинающих.
<http://www.chemistry.bsu.by/abc/>
41. [Обучающая энциклопедия: химия](#)
Теоретические основы общей, неорганической и органической химии, тесты, справочные материалы.
<http://www.informika.ru/text/database/chemv/START.html>
42. [Бесплатный курс химии](#)
Электронный учебник по общей и неорганической химии: теоретические основы, большое количество задач с решениями, справочные материалы, домашние задания, рекомендации к экзаменам.
<http://www.anriintern.com/chemistry/intro.shtml>
43. [Справочник по химии для школьников и студентов](#)
Полезная информация по химии: учебно-справочный материал, толковый словарь, решение задач, тесты, повседневная химия, анимации, химические фокусы, анекдоты и многое другое.
<http://www.schoolchemistry.by.ru/>
44. [Алхимик: сайт по химии](#)
Сайт, победитель конкурса образовательных ресурсов в Рунете, проведенного Фондом Сороса: о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей.
<http://alhimik.ru/index.htm>

45. **Органическая химия: электронный учебник**
Учебное пособие по органической химии. Содержит рисунки, демонстрации, обучающие игры, примеры решения задач.
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/index.html>
46. **Открытая химия**
Учебное пособие по химии, содержащее базовый и дополнительный материал, иллюстрации, справочные таблицы, разбор решений типовых задач, задания для самостоятельной работы.
<http://www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm>
47. **Химия: открытый колледж**
Интерактивный курс химии, включающий учебник, большое количество моделей и демонстраций, справочные материалы, тестирование, обратную связь с учениками.
<http://www.chemistry.ru>
48. **Химическая наука и образование в России**
Российские научные и образовательные публикации. Электронные каталоги библиотек МГУ, РАН, Государственной публичной научно-технической библиотеки. Мультимедиа-публикации. Материалы для школьников.
<http://www.chem.msu.ru/rus/>
49. **Центр водных технологий: база знаний**
Информация для специалистов и особо любознательных посетителей. Раздел посвящен качеству воды. Причем даны сравнительные данные о критериях характеристики параметров качества, принятых ВОЗ, США, ЕС и Россией.
<http://www.water.ru/bz/>
50. **МГУ: кафедра химии СУНЦ**
Информация о кафедре химии и химических классах специализированного учебно-научного центра МГУ: обучение, условия приема, вступительные задания заочного тура экзаменов (химия и математика), домашние задания, фотографии, словарь химического жаргона, юмор.
<http://ximik-aesc.narod.ru/about.htm>
51. **Общая и неорганическая химия: часть 1**
Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь.
<http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc>
52. **Общая и неорганическая химия: часть 2**
Материалы по неорганической химии для учащихся специализированных химико-биологических классов: основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения.
<http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc>
53. **Углубленный курс органической химии: часть первая**
Курс лекций для специализированных химических классов: строение органических соединений, алканы, алкены, алкины.
<http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-1.pdf>
54. **Углубленный курс органической химии: часть вторая**
Лекции по органической химии для специализированных классов: арены, природные источники углеводородов, кислородсодержащие соединения.
<http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-2.pdf>
55. **Интересные опыты по химии**
Методики проведения некоторых эффектных демонстрационных опытов.
<http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/>
56. **Химический портал**
Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков.
<http://www.chemport.ru/>
57. **Экспериментальный учебник по химии для 10-11 классов**
Учебное пособие по общей химии, полезное не только старшеклассникам и абитуриентам, но и студентам младших курсов.
<http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov/welcome.html>
58. **Экспериментальный учебник по химии для 8-9 классов**
Учебное пособие по общей химии, отличающееся научной строгостью изложения и четкой системой определений.
<http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html>
59. **Программное обеспечение по химии**
Аннотированные ссылки на существующие программные ресурсы по химии.
<http://chemisoft.chat.ru/>
60. **Репетитор по химии**
Интерактивный курс подготовки к централизованному тестированию и ЕГЭ по химии, состоящий из 10 занятий. Для зарегистрированных пользователей: тесты, теоретический разбор решений. В свободном доступе: пробные тесты, литература, некоторые химические программы.
<http://chemistry.nm.ru/>
61. **Три уровня обучения химии**
Электронный учебник для начинающих, а также интересующихся наукой и углубляющих знания химиков.
www.hemi.nsu.ru
62. **Электронная библиотека по химии**
Сборник российских научных и образовательных публикации по химии. Справочная информация и базы данных по химии. Материалы для школьников. Электронные учебники. Задания вступительных экзаменов по химии в МГУ. Задачи химических олимпиад. Мультимедиа-публикации.
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>
63. **Химия халькогенов**
Учебное пособие по неорганической химии.
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>
64. **ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ**
65. **Организация полевых исследований состояния водных объектов с участием детей и подростков**
Рекомендации по организации исследований малых водных объектов - рек, ручьев, озер, прудов, водохранилищ - силами школьников и студентов, а также изучение качества воды гидрохимическими и гидробиологическими методами.
<http://www.ecoline.ru/wateroflife/books/monitor/index.html>
66. **Школьное казино по химии: образовательный проект**
Тематические игры по химии. Генератор вопросов и задач по теме игры. Сведения о проекте: подготовлен для конкурса "Заявка на

успех".

<http://lyceum6.tltsu.ru/Selement/>

67. **Химический демонстрационный эксперимент: банк данных**

Тематическая коллекция ссылок на оригинальные журнальные статьи и книги.

<http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSPI/chem/Home.html>

68. **Информнаука**

Новости в науке, технологии, медицине от издательства "Химия и жизнь". Часть материалов находится в свободном доступе, часть - только по подписке.

<http://www.informnauka.ru>

69. **Вступительные экзамены по химии**

Программа и примеры вступительных тестов по химии для поступающих в Российский университет дружбы народов.

http://www.rudn.ru/2_2_4.html

№ п/п	Название сайта	Адрес
1	Химия и жизнь: научно–популярный журнал	http://www.hij.ru
2	Алхимик	http://www.alhimik.ru
3	Азбука веб-поиска для химиков	http://www.chemistry.bsu.by/abc
4	Аналитическая химия	http://www.geocities.com/novedu
5	Курс органической химии за 10 класс	http://formula44.narod.ru
6	Мир химии	http://www.chem.km.ru
7	Органическая химия	http://cnit.ssau.ru/organics
8	Открытый колледж: химия	http://www.chemistry.ru
9	Химия для всех	http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html
10	Экспериментальная химия	http://www.chemexperiment.narod.ru
11	Электронная библиотека по химии	http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html
12	Репетитор по химии	http://chemistry.nm.ru
13	Информация по химии	http://www.chemrar.ru
14	Газета “Химия”	http://www.1september.ru
15	Тестирование по химии	http://kokch.kts.ru/cdo
	и т.д.	

3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К проведению занятий привлекаются преподаватели кафедры общей химии Приволжского исследовательского медицинского университета. Организация учебного процесса и режим обучения с применением компьютерной техники регламентируется специальными нормативными документами СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".

3.4. Технологии обучения

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения:

- информационно–коммуникационные;
- проектная;
- развивающего обучения;
- групповые;

– интегрированного обучения.

При этом особый акцент делается на практическую работу слушателей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговый контроль осуществляется в виде итогового теста.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России)

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

№ пп	Содержание внесенных изменений	Дата вступления изменений в силу	Подпись разработчика
1			

Председатель ЦМС
уч. степень, уч. звание

(расшифровка)

(подпись)

«____» _____ 20__ г.