

Министерство образования и науки Республики Бурятия  
Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ  
МАОУ ДО «Городской Дворец детского (юношеского) творчества» г. Улан-Удэ

«Принято»  
на Педагогическом совете  
МАОУ ДО «ГДДЮТ»  
Протокол №1  
«29» августа 2025 г.



«Утверждаю»  
Директор МАОУ ДО «ГДДЮТ» г. Улан-Удэ  
Рогачёва М.П.  
Приказ №52 от «29 августа» 2025 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

### «ХИМИЯ И МЕДИЦИНА»

*Направленность:* естественнонаучная

*Возраст обучающихся:* 15-18 лет

*Срок реализации программы:* 2 года (216 часов)  
(количество лет и часов обучения)

*Уровень:* Стартовый, базовый  
(стартовый, базовый, продвинутый)

*Автор -составитель:*

Имадеева Татьяна Владимировна  
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ  
2025

## Оглавление

I.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы	
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель, задачи, ожидаемые результаты	5
1.3.	Содержание программы	6
II.	Комплекс организационно педагогических условий	
2.1.	Календарный учебный график	7
2.2.	Условия реализации программы	14
2.3.	Формы аттестации	18
2.4.	Оценочные материалы	19
	Список литературы	20

# **I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Основные характеристики программы**

#### **Нормативно-правовое обоснование программы:**

#### **Нормативно-правовое обоснование программы:**

Дополнительная общеобразовательная программа «НАЗВАНИЕ» (далее - Программа) разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.);
2. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;
3. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 года N 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики»;
4. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. N 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
5. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
6. Указ Президента РФ от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства»;
7. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16));
8. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 21 июня 2021 г. N p-126 об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие дополнительного образования детей, выявление и поддержка лиц, проявивших выдающиеся способности»;
9. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации// Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
10. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 № 298н;
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
12. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (с изменениями на 27 октября 2020 года).
13. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31 января 2022 г. N1ДГ 245/06);
14. Методические рекомендации «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также организациях отдыха детей и их оздоровления» (Письмо Минпросвещения России от 15.04.2022 № СК-295/06);
15. Закон Республики Бурятия «Об образовании в Республике Бурятия» от 13 декабря 2013 года № 240-в (с изменениями на 6 марта 2023 года)

16. Распоряжение Правительства Республики Бурятия N 512-р от 24 августа 2015 г. N 512-р. Концепция развития дополнительного образования детей в Республике Бурятия;

17. Распоряжение Правительства Республики Бурятия N 285-р от 25 мая 2017 г. Стратегия развития воспитания в республике Бурятия на период до 2025года.

18. Распоряжение Правительства Республики Бурятия №247-р от 26.05.21 г. План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Республике Бурятия на период до 2025 года;

19. Устав муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Городской Дворец детского (юношеского) творчества г. Улан – Удэ»;

20. Программа развития МАОУ ДО «Городской Дворец детского (юношеского) творчества г. Улан – Удэ»;

21. Иных локальных нормативных актов МАОУ ДО «ГДДЮТ» г. Улан-Удэ, регламентирующих образовательный процесс.

**Актуальность программы обусловлена потребностями и интересами учащихся.**

Программа предусматривает развитие учащихся, основываясь на понятийном аппарате тех учебных предметов, с которыми связана медицина: химией, биологией, экологией, обществом.

Предполагает рассмотрение вопросов просвещения в области молодёжных проблем, этики и физиологии, знакомство с профессией медработника на примере биографий знаменитых врачей.

**Вид программы:** модифицированная

**Направленность программы:** естественно-научная.

**Адресат программы:** (программа рассчитана на юношеский возраст, когда перед старшеклассниками встает вопрос о выборе будущей профессии.

школьники 15 - 18 лет

**Срок и объем освоения программы:**

Даты начала и окончания учебного года: с 1 сентября 2025 по 31 мая 2026 г.

3 часа в неделю -108 часов в год

	1 гр. 1 г.о.	2 гр. 2 г.о.
Количество часов в неделю	3	3
Количество часов в год	108	108

**2.1. Объем программы** – для достижения цели и ожидаемых результатов необходимо 108 часов в первый год и 108 часов во второй год, всего 216 часов.

**2.2. Срок реализации программы** – 2 года.

**Форма обучения:** очная,очно-заочная,заочная и дистанционная на платформе ZOOM, (локальный акт).

**Особенности организации образовательной деятельности:** группы разновозрастные с периодическим использованием индивидуального обучения для подготовки к акциям и конкурсным мероприятиям.

**Режим занятий**

Химия и медицина	базовый уровень
Вводное занятие	2 часа в год
Игровые технологии	12 час в год
тренинг	87 час в год
экскурсии	4 час в год
Итоговые занятия	3 час в год

## 1.2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Цель:** помочь учащимся в профессиональном самоопределении и повышении конкурентоспособности.

### Задачи

#### Обучающие (предметные):

-сформировать теоретические знания в области химии, познакомить с основами медицины.

Развивающие: развивать психические познавательные процессы: мышление, восприятие, внимание, память, воображение на основе развивающего предметно – ориентированного тренинга;

развивать познавательный интерес к наукам, способность к самоконтролю и самосовершенствованию.

#### Воспитательные (личностные) –

- сформировать позитивное отношение учащихся к базовым ценностям общества (жизнь, здоровье, образ жизни, среда обитания и пр.);

- организовать взаимодействие учащихся с социальными субъектами в открытой общественной среде (приобретение опыта социального действия);

- формировать культуру здорового и безопасного образа жизни, способствующего укреплению здоровья учащихся.

### Ожидаемые результаты:

#### В соответствии с целью и задачами планируются результаты:

##### Предметные:

учащимися получены знания в области химии (умение решать задачи разных типов, в том числе повышенной трудности, а также представления о медицинских профессиях).

##### Метапредметные:

- на основе развивающего предметно – ориентированного тренинга происходит приращение в развитии теоретического мышления (обобщение, систематизация, определение понятий, классификация, доказательство и т.п.);

- учащиеся приобретают умения критически мыслить;

- учащиеся получают опыт творческого мышления;

- учащиеся получают приращение регулятивных умений.

##### Личностные:

- сформировано позитивное отношение учащихся к базовым ценностям общества (жизнь, здоровье, образ жизни, среда обитания и пр. );

- получен опыт взаимодействия с социальными субъектами в открытой общественной среде (приобретение опыта социального действия);

- сформирована культура здорового и безопасного образа жизни, способствующего укреплению здоровья учащихся.

### **Способы и формы проверки результатов**

Программа включает систему контролирующих материалов (тестов в форме занимательной викторины, олимпиадных и конкурсных заданий, результатов участия в конкурсных мероприятиях).

В течение каждого учебного года проводится мониторинг эффективности освоения программ: входная, промежуточная и итоговая диагностика.

Проверка ожидаемых результатов проводится в форме решения тестовых заданий, собеседования, выступлений перед аудиторией.

Диагностика результативности определяется по следующим критериям:

- участие в социальных проектах (не менее одного участия);
- участие в конкурсах, турнирах (не менее одного участия);
- оценка тестовых заданий (по количеству правильных ответов). Зачет ученик получает, если верно выполнено не менее 70% заданий.

Мониторинг эффективности реализации программы осуществляется в ходе сравнительной диагностики входной, промежуточной и итоговой аттестации, проводимой в форме тестирования, анкетирования учащихся и родителей.

## **1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

*(количество часов по годам обучения на теоретические и практические занятия)*

<b>№ п/п</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>1 год обучения</b>	<b>2 год обучения</b>
1	<b>Теоретические занятия</b>	23	36
2	<b>Практические занятия</b>	85	72
3	<b>Форма контроля</b>	Педагогические наблюдения, зачет	
	<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>	<b>108 ч.</b>	<b>108 ч.</b>

### **1.3.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

#### **1-ый год обучения**

<b>№</b>	тема	<b>Всего, из них</b>		
			теории	практик и
1	Я выбираю профессию	7		
1.1	Давайте познакомимся			
	Кто я, или что я думаю о себе. Дороги, которые мы выбираем	1,5		1,5
1.2	На пути к профессиональной цели			
	Экскурсия	2,5		2,5
1.3	Врачи - исследователи	1,5		1,5
1.4	Врачи-энциклопедисты	1,5		1,5

		<b>7</b>		<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Среда обитания и её влияние на здоровье</b>	<b>39</b>		
2.1.	Вещества вокруг нас	2	1	1
2.2.	Вещества и их классификация	1		1
2.3.	Лекарственные вещества	2	1	1
2.4.	Аптечка первой помощи	1		1
2.5.	Работа над проектами	2	1	1
2.6.	Алканы	1		1
2.7	Алкены	2	1	1
2.8.	Алкины	1		1
2.9.	Циклоалканы. Медико-биологическое значение	3	1	2
2.10	Арены	3	1	2
2.11	Полимеры и их влияние на окружающую среду	3		3
2.12	Терпены и терпеноиды	2		2
2.13	Галогенозамещенные углеводороды.	1		1
2.14	Хлоропреновый каучук, тефлон.	2		2
2.15	Использование фторхлорзамещенных углеводородов в медицине.	1		1
2.16	Решение задач. Проекты.	12		12
		<b>39</b>	<b>6</b>	<b>33</b>
2.17	Спирты. Метанол. Этанол. Холестерол. Нитроглицерин.	3	1	2
2.18	Фенолы. История антисептики и асептики.	3	1	2
2.19	Карбонильные соединения. Формальдегид.	3	1	2
2.20	Карбоновые кислоты и их медико-биологическое значение.	3	1	2
2.21	Функциональные производные кислот. Жиры и фосфолипиды.	3	1	2
2.22	Решение задач	9		9
		24	5	19
		<b>63</b>	<b>11</b>	<b>52</b>
2.24	Амины алифатические и ароматические	3	1	2
2.25	Применение и медико-биологическое значение.	3	1	2
2.26	Гетеро функциональные соединения и оптическая изомерия	3	1	2
2.27	Талидомид и другие вещества, навредившие медицине.	3	1	2
2.28	Жиры и моющие средства	3	1	2
2.29	Липиды. Фосфолипиды клеточных мембран	3	1	2
2.30	Моносахариды.	3	1	2
2.31	Дисахариды	3	1	2
2.32	Полисахариды. Состав АТФ.	3	1	2
2.33	Аминокислоты. Конденсация аминокислот.	3	1	2
2.34	Пептиды. Белки	3	1	2
2.35	Нуклеиновые кислоты	3	1	2
2.36	Итоговое занятие.	2		2
		<b>108</b>	23	85

## **2-ой год обучения**

№		Всего часов, из них		
		теории	практики	
1	Как устроен атом. Как атомы связываются?	12	3	9
2	Как протекают химические реакции?	30	12	18
3	Неметаллы	21	9	12
4	Металлы	21	9	12
5	Химическая технология	12	3	9
6	Химия в быту и на службе общества	12	3	9
	итого	108	39	69

### **1.3.3. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА**

Тема 1. Я выбираю профессию-7 час.

практики 7- часов.

Формы контроля - тестирование на выявление личностных особенностей и уровня подготовки по химии.

Содержание раздела нацелено на более подробное знакомство с профессиями медицинских работников. Исторические экскурсы позволяют интегрировать знания учащихся по разным предметам, познакомиться с биографиями знаменитых врачей. Лекарства и яды в древности. Антидоты. Хлорная известь и фенол — первые средства дезинфекции. Жизненные пути знаменитых врачей. Проекты. Давайте познакомимся. Кто я, или что я думаю о себе. Дороги, которые мы выбираем. Вачи- исследователи. Открытие возбудителей болезней. Ошибки в медицине.Парацельс – первый ятрохимик. «Все есть яд, и ничто не лишает ядовитости. Одна только доза делает яд незаметным».Врачи-энциклопедисты. Рабле (1494–1553)- Пионер научной анатомии.Кардано (1506–1576). Основы магнитотерапии. Пирогов Н.И. Чехов А.П. Составление вопросов к играм. Экскурсия.

Тема 2. Среда обитания и её влияние на здоровье. 63 часа

Теории - 23 час, практики – 78 часов.

Формы контроля – тестирование, самостоятельная работа.

Вещества вокруг нас. Вещества и их классификация. Лекарственные вещества. Влияние состава и свойств веществ на здоровье человека.

Биологическая роль воды, а также различных классов органических соединений. Аптечка первой помощи. Роль органических веществ в жизнедеятельности человека, основные классы органических соединений и их медико- биологическое значение. Решение задач по темам. Выполнение лабораторных опытов по определению веществ на основе качественных реакций.

Тестирование. Составление вопросов для игры. Игра.

### **Содержание программы 2 года обучения**

Тема 1. Делим ли атом? Что связывает атомы между собой?

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез.

Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов.

Представление о квантовой механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома.

Электроотрицательность.

Электрон в атоме. Дуализм характеристик электрона. Принцип неопределенности.

Электронное облако. Волновые характеристики электрона. Волновое уравнение и энергия

электрона в атоме водорода. Неопределенность координаты электрона в атоме. Основное и возбужденное состояние электрона в атоме.

Электронные оболочки многоэлектронных атомов. Главное, побочное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Принцип В.Паули.

Форма электронных облаков. Электронные конфигурации атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева и порядок заполнения электронами электронных оболочек атомов. Правило Гунда (Хунда).

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь. Электроотрицательность. Ван-дер-ваальсова (физическая) связь и химическая связь. Ионный вид химической связи.

Ковалентная связь. Направленность и насыщаемость ковалентных связей атома. Молекулы. Структурные формулы. Модель минимальной энергии взаимодействия электронных пар атома (модель Гиллеспи). Геометрия простейших молекул. Валентность. Молекулярные орбитали и энергия образования простейших двухатомных молекул

Донорно-акцепторный механизм формирования ковалентной связи. Водородная связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Тестирование.

Тема 2. Как протекают химические реакции (27 ч)

Тепловой эффект химических реакций. Эндотермические и экзотермические реакции. Энергия связи. Понятие об энталпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Скорость химических реакций и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей.

Растворимость. Произведение растворимости.

Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Кислоты и основания. Кислоты и основания по С. Аррениусу, Й.Н. Брёнстеду и Г.Н. Льюису. Соли.

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Нахождение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца, хрома, азотной и серной кислот, пероксида водорода. Окислительно-восстановительные реакции диспропорционирования и конпропорционирования. Сравнение окислительно-восстановительной активности различных веществ. Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ.

Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза. Процессы на поверхности катода и анода.

Комплексные соединения. Основные определения.

Классификация комплексных соединений. Основы номенклатуры комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Химические свойства комплексных соединений.

Генетическая связь основных классов органических и неорганических соединений.

Основы коллоидной химии. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

Практическая работа 1. Скорость химической реакции.

Практическая работа 2. Химическое равновесие.

Тестирование. Основные закономерности протекания химических реакций и состояние вещества

Тема 3. Неметаллы (19 ч)

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе.

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора.

Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов.

Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление

оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиры. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды.

Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании. Органические соединения углерода. Углеводороды. Кислород- и азотсодержащие органические вещества.

Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан — водородное соединение кремния.

Практическая работа 3. Получение водорода.

Практическая работа 4. Получение хлороводорода и соляной кислоты.

Практическая работа 5. Получение амиака и изучение его свойств

Практическая работа 6. Получение углекислого газа.

Практическая работа 7. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Тестирование. Неметаллы.

#### Тема 4. Металлы (20 ч)

Общий обзор элементов – металлов. Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы — общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца(IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Мanganat(VI) калия и его свойства.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида

железа(II) и гидроксида железа(III). Соли железа(II) и железа(III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа(III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди(II). Медный купорос. Аммиакаты меди(I) и меди(II). Получение оксида меди(I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

Практическая работа 8. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния).

Практическая работа 9. Получение алюмокалиевых квасцов.

Практическая работа 10. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».

Практическая работа 11. Получение медного купороса.

Практическая работа 12. Получение железного купороса.

Практическая работа 13. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

Тест. Металлы.

Тема 5. Химическая технология (7 ч)

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола. Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

Тема 6. Химия в быту и на службе общества (11 ч)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика.

Бытовая химия. Отбеливающие средства. Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

Особенности современной науки. Методология научного исследования. Профессия химика.

Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

Практическая работа 14. Крашение тканей.

Практическая работа 15. Определение минеральных удобрений.

Тест. Итоговая работа.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Календарный учебный график отражает периоды проведения теоретических и практических занятий, процедур контроля результатов. Отображается в форме таблицы и представлен в приложении.

## **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

<b>Аспекты</b>	<b>Характеристика</b>
Материально-техническое обеспечение	<p><i>Площадь кабинета (30м<sup>2</sup>)</i></p> <p><i>Кабинет оснащен вытяжным шкафом, водоснабжением и канализацией, системой вентиляции, минимальным набором реактивов, химическим оборудованием для проведения практических работ. Исходя из требований СанПин, 7,2кв.м. на одного ребенка. Ноутбуки, электронные датчики для измерения физико-химических характеристик. Материально-техническое обеспечение:</i></p> <p><i>Для реализации программы необходимы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>• Кабинет с подсобным помещением, оснащенный магнитной доской для мела, раковиной, демонстрационным столом, вытяжным шкафом.</i></li><li><i>• Компьютер, цветной принтер, сканер, ксерокс, проектор, телевизор.</i></li><li><i>• Канцелярские товары и расходные материалы к офисной технике;</i></li><li><i>• Специальное оборудование:</i></li></ul> <p><i>Посуда пластмассовая</i></p> <p><i>Банка под реактивы 40 мл с крышкой ПЭ Банка-капельница 40 мл с крышкой-капельницей</i></p> <p><i>Воронка лаб. 1111 56 мм, 1111 100 мм, 1111 150 мм, 1111 200 мм, 1111 25 мм, 1111 75 мм Модуль штатива "Горка" (1 модуль)</i></p> <p><i>Дланшетка для капельных реакций 14 ячеек, 20 ячеек Лоднос пластиковый белый, зеленый 262x158x20 Стакан высокий 100 мл, 150 мл, 200 мл Стакан низкий без шкалы 100 мл, 50 мл</i></p> <p><i>Стакан низкий со шкалой 100 мл, 1000 мл, 250 мл, 50 мл, 500 мл, 800 мл</i></p> <p><i>Цилиндр с носиком (объемная шкала) 100 мл, 250 мл, 500 мл Шнательложка для веществ (узкий), (широкий)</i></p> <p><i>Штатив для пробирок (высокий) 14 гнезд, 20 гнезд Штатив для пробирок 10 гнезд Посуда стеклянная</i></p> <p><i>Банка темное стекло, широкое горло с притертой пробкой 500 мл, 100 мл</i></p> <p><i>Воронка делительная цилиндрическая на 100 мл, 250 мл, 50 мл</i></p> <p><i>Воронка капельная на 100 мл, 200 мл, 50 мл</i></p> <p><i>Воронка коническая d 145 мм, d 30 мм, d 55 мм, d 95</i></p> <p><i>Воронка круглая с резиновой трубкой</i></p> <p><i>Воронка стеклянная с краном</i></p> <p><i>Воронка стеклянная 56-80 ХС</i></p> <p><i>Капельницы</i></p> <p><i>Колба Бунзена 1000 мл</i></p> <p><i>Колба Вюрца 50 мл</i></p> <p><i>Колба Вюрца с широким горлом 100 мл</i></p> <p><i>Колба коническая 1000 мл, 100 мл, 100 мл имп. 250 мл, 300 мл, 500 мл, 50 мл, 200 мл, имп. 300 мл</i></p> <p><i>Колба круглодонная 100 мл, 1000 мл, 50 мл Колба круглодонная 250 мл с притертой пробкой Колба круглодонная, д/ горло 250 мл, 500 мл</i></p>

	<p>Колба круглодонная, к/ горло 250 мл, 500мл Колба мерная 100мл, 250мл, 25мл, 5 мл, 50 мл</p> <p>Колба плоскодонная 250, 50мл, д/горло 100, к/ горло 100, у/ горло 100</p> <p>Колба Энглера</p> <p>Мензурка 100мл, 250мл, 500мл Иробирки 1Х- 12,- 16,- 20,- 22 Иробирки с номерами (толстое стекло)</p> <p>Реторта 100 мл Склянка двугорлая 1000 мл Склянка с нижним тубусом 1000 мл Склянка с нижним тубусом 500 мл Склянка Тищенко</p> <p>Стакан с носиком, без шкалы 150 мл, 500 мл, 100 мл, 1500мл, 250 мл, 400мл, 50 мл Стакан со шкалой 50 мл, 100 мл</p> <p>Флакон для растворов белое стекло (без пр.), темное ст. с притертой пробкой 250мл</p> <p>Флакон для растворов бел. и т. стекло 500 мл</p> <p>Холодильник ХПТ-200</p> <p>Цилиндр без шкалы с носиком 250мл</p> <p>Цилиндр измерительный с носиком 10 мл, 100мл, 250мл, 25мл, 50 мл, 500мл</p> <p>Посуда фарфоровая</p> <p>Воронка Бюхнера №1 д. 65 мм</p> <p>Воронка Бюхнера большая</p> <p>Кастриоля фарфоровая №1</p> <p>Кружка фарфоровая с носиком 250мл, 500мл</p> <p>Крышечки к тиглям d 25 мм</p> <p>Ложка №1, №2, №3</p> <p>Стакан фарфоровый 150, 250, 400, 500</p> <p>Ступка с пестиком большая</p> <p>Ступка с пестиком маленькая</p> <p>Фарфоровые тигли с отверстиями</p> <p>Фарфоровые тигли d 20 мм h 15, d 25 мм h 30, d 35 мм h 40, d 45 мм h 45, d 55 мм h 70</p> <p>Фарфоровые шпатели</p> <p>Чаша выпаривательная d 60 мм, d 80 мм</p> <p>Приборы, оборудование и принадлежности для проведения лабораторных опытов.</p> <p>Аллонж14\23-60</p> <p>Баня комбинированная лабораторная БКЛ Бюретка учебная с краном 25 мл Весы учебные с гирями до 200 г Вольтметр лаб.</p> <p>Все для опытов по химии с электрическим током</p> <p>Держатель пробирочный</p> <p>Доска для сушики посуды</p> <p>Зажим винтовой, пружинны</p> <p>Кран одноходовой большой, малый</p> <p>Ложка для сжигания веществ</p> <p>Микроскоп "Юннат2П-3"-М с подсветкой</p> <p>Микроскоп школьный 2П-ЗМ (с микровинтом)</p> <p>Набор капилляров Пипетка химическая (пласт.)</p> <p>Пипетка химическая лаб.</p> <p>Плитка электрическая лабораторная Предметное стекло 26x76</p> <p>Прибор для получения газов 11111'</p> <p>Приспособление для сверления резиновых пробок Пробирки тонкостенные</p>
--	---

	<p><i>Пробка резиновая 10 мм, 12,5 мм, 14,5 мм, 16 мм, 19 мм, 21,5 мм, 24 мм, 29 мм, 45 мм Пробки корковые (разные)</i></p> <p><i>Сетка латунная 120x120</i></p> <p><i>Сетка латунная 120x120 с асбестовым кругом Сетка латунная распылительная (80x80)</i></p> <p><i>Спиртовка лабораторная Стеклянные трубы (6 видов)</i></p> <p><i>Термометр ТС-42 -50+50 Треугольники фарфоровые</i></p> <p><i>Трубка для демонстрации конвекции в жидкости Трубка медицинская</i></p> <p><i>Трубка медицинская силиконовая 5мм, 6мм</i></p> <p><i>Трубка резиновая кислощелочестойкая 6х1,3 мм</i></p> <p><i>Трубка резиновая МБС 6,3х2 мм</i></p> <p><i>Фильтры разных диаметров</i></p> <p><i>Часовой циферблат раздаточный</i></p> <p><i>Часы песочные 1 мин., 10 мин., 2 мин., 3 мин., 5 мин.</i></p> <p><i>Чаша кристаллизационная Чашка Петри</i></p> <p><i>Штатив лабораторный комбинированный ШЛб Щипцы тигельные</i></p> <p><i>Аппарат для проведения хим. реакций АПХР Аппарат Киппа 250 мл</i></p> <p><i>Источник питания демонстрационный Магнит U-образный демонстрационный</i></p> <p><i>Машина электрофорная</i></p> <p><i>Набор деталей к установке для перегонки веществ Набор по электролизу (демонстр.)</i></p> <p><i>Насос вакуумный Комовского</i></p> <p><i>Приборы, оборудование и принадлежности для проведения демонстрационных опытов.</i></p> <p><i>Столик подъемно-поворотный с 2-мя плоскостями</i></p> <p><i>5.Реактивы</i></p> <p><i>Простые вещества - металлы</i></p> <p><i>Калий</i></p> <p><i>Алюминий (гранулы)</i></p> <p><i>Алюминий (порошок)</i></p> <p><i>Железо(порошок)</i></p> <p><i>Золото (кусочки)</i></p> <p><i>Кальций Магний (лента)</i></p> <p><i>Магний (порошок)</i></p> <p><i>Медь (порошок)</i></p> <p><i>Медь (стружка)</i></p> <p><i>Натрий</i></p> <p><i>Олово (гранулы)</i></p> <p><i>Свинец (гранулы)</i></p> <p><i>Серебро (гранулы)</i></p> <p><i>Цинк (гранулы)</i></p> <p><i>Цинк (порошок)</i></p> <p><i>Простые вещества неметаллы Активированный уголь Сера Иод</i></p> <p><i>Оксиды и гидроксиды металлов</i></p> <p><i>Алюминия оксид Калия гидроксид Кальция гидроксид Кальция оксид</i></p> <p><i>Кобальта (II, III) оксид</i></p> <p><i>Марганца (IV) оксид Меди (II) оксид (гранулы)</i></p> <p><i>Меди (II) оксид (палочки)</i></p> <p><i>Меди (II) оксид (порошок)</i></p> <p><i>Натрия гидроксид Свинца (II, III) оксид Свинца (II) оксид Свинца (III) оксид Свинца (IV) оксид Цинка оксид</i></p>
--	---

*Неорганические кислоты*  
*Азотная*  
*Серная*  
*Соляная*  
*Уксусная*  
*Фосфорная*  
*Соли*  
*Алюминия нитрат* *Алюминия хлорид* *Алюмокалиевые квасцы* *Аммония бихромат* *Аммония нитрат* *Аммония хлорид* *Аммония цитрат* *Бария нитрат* *Бария хлорид* *Железа (II) сульфат* *Железа (II) сульфид* *Железа хлорид* *Железоаммонийные квасцы* *Кадмия ацетат* *Калия бихромат* *Калия бромид* *Калия гексацианоферр<sup>3+</sup>(II)* *Калия гексацианоферрат(Ш)* *Калия гидрофосфат* *Калия иодид* *Калия карбонат* *Калия карбонат + натрия карбонат (смесь)* *Калия перманганат* *Калия роданид* *Калия сульфат* *Калия хлорид* *Калия хромат* *Кальция дигидрофосфат* *Кальция карбонат* *Кальция сульфат* *Кальция фосфат* *Кальция хлорид* *Кобальта нитрат* *Кобальта фторид* *Магния сульфат* *Магния хлорид 6-вод.* *Меди (II) гидроксокарбонат* *Меди (II) сульфат* *Меди (II) хлорид* *Меди ацетат* *Натрия бромид* *Натрия гидрокарбонат* *Натрия карбонат* *Натрия нитрат* *Натрия сульфат* *Натрия сульфит* *Натрия тиосульфат* *Натрия фосфат* *Натрия фторид* *Натрия хлорид* *Никеля ацетат* *Никеля сульфат* *Олова хлорид* *Серебра нитрат* *Хрома (III) хлорид* *Хромокалиевые квасцы* *Цинка ацетат* *Цинка нитрат* *Цинка оксид*

	<p><i>Цинка сульфат</i>  <i>Цинка хлорид</i>  <i>Индикаторы</i>  <i>Ализарин</i>  <i>Индигокармин</i>  <i>Лакмойд</i>  <i>Метиловый голубой</i>   <i>Метиловый оранжевый</i>   <i>Тимолфталеин</i>  <i>Универсальный Фенолфталеин</i>   <i>Органические вещества Глицерин</i>  <i>Глюкоза (тв.)</i>  <i>Кислота бензойная</i>   <i>Кислота борная</i>   <i>Кислота лимонная</i>   <i>Кислота щавелевая</i>  <i>Парафин Спирт этиловый</i>   <i>Уксусная кислота</i>   <i>Фруктоза</i>  <i>6. Средства индивидуальной защиты</i>  <i>Очки защитные</i>   <i>Перчатки резиновые</i>   <i>Перчатки нитяные</i>  <i>Фартук защитный полихлорвиниловый</i>   <i>Халаты</i></p>
Информационное обеспечение	<p><i>Информационные ресурсы сети Интернет</i>  <i>Презентации, видео фрагменты по темам разделов</i></p>
Кадровое обеспечение	<i>ПДО с высшим химическим образованием и высшей квалификационной категорией (дата аттестации 2020г.)</i>
Методическое обеспечение программы	<p><i>Мини - лекции</i>  <i>Игровые формы работы</i>  <i>Практические работы</i>  <i>Организация исследовательских, творческих работ, социальная деятельность (волонтерство).</i></p>

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формами аттестации являются: зачет на основе выполненных тестов, творческая работа на основе проекта, участия в конкурсных мероприятиях.

Диагностика результативности определяется по следующим критериям:

- участие в социальных проектах (не менее одного участия);
- участие в конкурсах, турнирах (не менее одного участия);
- оценка тестовых заданий (по количеству правильных ответов). Зачет ученик получает, если верно выполнено не менее 70% заданий.

Мониторинг эффективности реализации программы осуществляется в ходе сравнительной диагностики входной, промежуточной и итоговой аттестации, проводимой в форме тестирования, анкетирования учащихся и родителей.

### 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Показатели качества реализации ДООП	Методики
<b>Предметная диагностика:</b> сравнительная диагностика входной, промежуточной и итоговой аттестации.	<b>Тестирование, собеседование</b> на знание программного материала.
<b>Личностная диагностика:</b> позитивное отношение учащихся к базовым ценностям общества (жизнь, здоровье, образ жизни, среда обитания и пр.); взаимодействие учащихся с социальными субъектами в открытой общественной среде (приобретение опыта социального действия);	АСТУР (для Абитуриентов и Старшеклассников Тест Умственного Развития) К.М. Гуревич, М.К. Акимова и др.  Тест аксиологической направленности школьников А.В. Капцов

культура здорового и безопасного образа жизни, способствующего укреплению здоровья учащихся.	"Матрица выбора профессии". Г.В. Резапкина
<b>Метапредметная диагностика:</b> уровень сформированности запланированных метпредметных результатов	
<b>Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами</b>	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой)

### Сроки аттестации

Сроки промежуточной аттестации	(по УТП) входная- октябрь Промежуточная- декабрь Рубежная- май в конце 1,2 и т.д. года обучения
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	(по УТП) в конце 2_года обучения (май)

### Список литературы

#### *Литература*

#### **для обучающихся:**

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. М., 1995.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. М., 1990.
3. Зверев А. Т. Экология. Практикум. 10-11 классы. М., 2004
4. Крестинин А.Н., Задачи по химии – нет ничего проще. М.,1998.
5. Курамшин А. Жизнь замечательных веществ. М., 2018
6. Леенсон И.А. Занимательная химия. М., 1999.
7. Лидин Р.А. и др. Химия. 8-9 кл. Учебное пособие. М., 2000.
8. Лидин Р.А., Аликберова Л.Ю. Задачи, вопросы и упражнения по химии М., 2002.
9. Люцис К. Малая детская энциклопедия. М., 2001.
10. Ольгин О. Опыты без взрывов. М., 1993.
11. Оржековский П.А., Мещерякова Л.М., Понтак Л.С. Сборник задач и упражнений по химии. 8-9 класс. М., 2007.
12. Потапова Т. В. Семинар нерешенных проблем. М., 2009

#### **для педагога:**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., 2001.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. М., 2007.
3. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М., 1999.
4. Имдеева Т.В. Высокомолекулярные соединения//Химия.2003.-№17.
5. Имдеева Т.В. Интеллектуальная игра "Химия и здоровье"//Химия в школе.2002.-№5.
6. Имдеева Т.В. Цепочки превращений в органической химии//Химия в школе.2006.-№4.
7. Суртаева Н. Н. Педагогические технологии: технология естественного обучения // Химия в школе. 1998. -№ 7.

#### *Интернет-ресурсы:*

1. ХиMiK.ru Сайт о химии. [xumuk.ru/encyklopedia](http://xumuk.ru/encyklopedia)
2. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок <http://xn--labbnckbmcl9fb.xn>

3. Официальный сайт журнала Химия и Химики <http://chemistry-chemists.com>
4. 2011 АНО Центр "НаукаПресс"; научно-популярный журнал «Химия и жизнь».  
[www.hij.ru](http://www.hij.ru)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 364594085773079485149359994365539118177086968158

Владелец Рогачёва Марина Павловна

Действителен С 10.10.2025 по 10.10.2026