

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №97 им. А. В. Гуменюка**

Рассмотрено на
педагогическом совете
Протокол № 1 « 30» августа
2017года

Утверждено:
Директор МАОУ СОШ №97
им. А.В. Гуменюка
«30» августа 2017г.



№ 158-О
/Казарин В.И./

ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.

КУРС ПО ВЫБОРУ «Охи (Основы химии)»

НАПРАВЛЕНИЕ: общеинтеллектуальное

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ: ...

КАТЕГОРИЯ УЧАСТНИКОВ: 5-6-е классы

Программа разработана : кафедрой
общей психологии факультета психологии
института социальных и политических наук
и кафедрой аналитической химии
химического факультета института
естественных наук УрФУ ;
адаптирована учителем химии
Пономаренко Т.В.
учитель 1 квалификационной
категории

Екатеринбург

Программа «**Основы химии**» в условиях традиционной школы организует развивающую среду для развития «чувства вещества» на основе формирования устойчивого познавательного интереса к исследованию химических явлений и обеспечивает условия для реализации в старшей школе индивидуальной траектории профильного химического образования.

Программа ориентирована на младших школьников, предназначена для преподавателей химии, методистов и специалистов, занимающихся исследованием когнитивной сферы детей школьного возраста.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Пояснительная записка	4-9
Учебно-тематический план	10-11
Содержание курса	12-17
Календарно-тематическое планирование 5класс	13
Календарно- тематическое планирование 6 класс	22
Требования к уровню подготовки выпускников, обучающихся по данной программе	17-24
Перечень учебно-методического обеспечения	25
Список литературы	26
1. Литература для учителя	26
2. Литература для учащихся и родителей	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развивающий потенциал нового Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обусловлен **системно-деятельностным подходом**, который предполагает развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, путем сознательного и активного обретения индивидуального опыта. **Требования ФГОС** к результатам освоения образовательной программы начального общего образования включают: **развитие потребности самостоятельного познания** окружающего мира и **воспитание культуры безопасного и эффективного взаимодействия** в природной и социальной среде.

В условиях личностно-ориентированной парадигмы образования **актуальными являются образовательные программы**, реализующие такие технологии обучения, которые способствуют активизации внутренних механизмов **личностного развития ребёнка**, появлению новых качеств, возникших в результате глубинных интеграционных процессов взаимодействия когнитивной, эмоциональной и духовной сфер личности.

Естественные науки (в том числе и химия), основанные на объективных законах и точных количественных подходах к познанию мира, являются важнейшим дидактическим инструментом развития метапредметных умственных способностей. В ситуации сокращения количества учебных часов химии в непрофильных классах и объединения её с другими естественнонаучными предметами в курсе «Естествознание» перспективным становится введение элементов химического образования на более ранних этапах обучения, вовлечение подсистемы начальной школы в

единое пространство школьного химического образования. Развивая образное мышление младших школьников необходимо сформировать самое общее представление о химии с упором на основные закономерности, описание веществ, встречающихся в природе и в быту, практическую значимость химии, химическую безопасность. «Нужно так рассказать о химических явлениях, так объяснить их взаимные связи, чтобы вызвать в ученике духовный отклик и дать импульс к его дальнейшему развитию, нужно «голографировать» в сознании ученика чувственную связь с миром химических веществ, в котором жизнь и мудрость Природы. Лишь тогда дидактика будет отвечать требованиям, которые предъявляет не только пробуждаемая учебным материалом деятельность, но и сама скрытая сущность ребёнка». (Франс Калгрэн) Необходимо вовлечь учащихся в разноплановую предметную деятельность, наполненную таким образно-эмпирическим содержанием, чтобы «включить» способность к логическому мышлению, интуиции и анализу, «напитать» их образной химической информацией. Пробуждение чувственной сферы активизирует личностное развитие.

Развивающий курс для 5-6 классов **«Основы химии»** (далее «ОХи») соответствует образовательной области «Естествознание» образовательной программы среднего (полного) общего образования. Программа курса рассчитана на два года обучения (V-VI классы), на 70 часов, по **35 часов ежегодно** в каждом классе, **1 час в неделю** дополнительно к учебному плану.

Критерием новизны данной программы является новый образовательный положительный эффект – развитие «чувства вещества», на основе которого формируется ответственное и нравственное поведение при взаимодействии с химическими веществами. «Чувство вещества» – это точное восприятие внешних свойств и изменений веществ, происходящих при химических реакциях (цвета, запаха, дисперсности), развитые кинестезические ощущения, глазомерная оценка массы и объема, ощущение времени и пространства, в которых совершаются химические превращения

веществ, понимание связи между составом вещества, его свойствами и нахождением в Природе. Подобных программ не существует, поэтому курс «ОХи» **не имеет аналогов.**

Востребованность и педагогическая ценность программы обусловлена тем, что она достаточно успешно решает задачи развития личности младших школьников средствами учебного предмета «химия», обеспечивает преемственность в обучении химии на всех образовательных ступенях, снижая синдром школьной дезадаптации, и обеспечивает условия для реализации в старшей школе индивидуальной траектории профильного химического образования.

Реализация программы «ОХи» рассчитана на достижение **основной цели:** развитие «чувства вещества» на основе формирования устойчивого познавательного интереса к исследованию химических явлений.

Перспективное развитие программы предполагает создание развивающего курса «ОХи-2» (для V-IX классов), основу которого составит проектно-исследовательская деятельность школьников. Таким образом, будет реализован принцип непрерывности школьного химического образования и сформированы условия для профильного изучения химии в X-XI классах.

С учетом возрастных психоинтеллектуальных особенностей школьников 5-6 классов содержание программы излагается в логике движения от конкретного к абстрактному с использованием системно-генетического подхода. **Основной технологический принцип** обучающей программы: путем анализа и обобщения фактов выделяется «генетическая клеточка» (атом как совокупность элементарных частиц) – абстрактная сущность изучаемого конкретного объекта (вещество как материальная основа Природы). В соответствии с этим весь подлежащий усвоению материал разделен на четыре блока-уровня конкретности, находящиеся во взаимосвязи.

Первый блок (1 год обучения) «ВЕЩЕСТВО». Исследование свойств веществ, анализ на тривиальном уровне их сходства и различия; исследование пути (круговорот) вещества в Природе и его превращений (явлений). Постановка проблемного вопроса: «Почему разные вещества имеют разные свойства?»

Второй блок (1 год обучения) «МОЛЕКУЛА». Исследование дискретности вещества, сравнительный анализ состава и строения молекул, сопоставление «состав-свойства». Постановка проблемного вопроса: «Почему у разных молекул разные свойства?»

Третий блок (2 год обучения) «АТОМ». Строение атома, сопоставление особенностей элементарных частиц, развитие представления об окружающем мире на макро- и микро- уровне. Постановка проблемного вопроса: «Почему в кругообороте химических объектов: АТОМ \Leftrightarrow ВЕЩЕСТВО \Leftrightarrow МОЛЕКУЛА исходное звено – атом?»

Четвертый блок (2 год обучения) «ЧУВСТВО ВЕЩЕСТВА». Исследование зависимости свойств вещества и его нахождения в естественных природных условиях от атомно-молекулярной организации этого вещества; химические превращения как неотъемлемая закономерность существования окружающего мира Природы; необдуманное вмешательство человека в протекание естественных природных процессов наносит вред нашему миру. Постановка проблемного вопроса: «Почему человек – часть Природы разрушает баланс природных веществ?»

Учебно-воспитательные задачи курса «ОХи»:

- изучение важнейших химических фактов и понятий, необходимых для формирования достаточного образно-эмпирического представления о предмете «химия»;
- ознакомление учащихся с важнейшими направлениями познания и использования известных им веществ и химических явлений;

- формирование умений: безопасно обращаться с химическими веществами, простейшим лабораторным оборудованием; соблюдать правила поведения во время проведения химического эксперимента в кабинете химии (химической лаборатории); наблюдать и анализировать физические и химические явления, происходящие в природе, в повседневной жизни, в лабораторных опытах; объяснять результаты опытов; делать обобщения и выводы; сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи;
- формирование основы естественнонаучного мировоззрения и восприятия всесторонней картины мира;
- воспитание гуманистических черт характера и экологической культуры;
- воспитание самостоятельности суждений, способности к их доказательному логическому обоснованию;
- воспитание уверенности в себе и ответственности за результаты своей деятельности.

В целях наиболее эффективного усвоения знаний, наряду с изменением логики построения учебного материала изменена и **методика обучения**, таким образом, чтобы усвоение знаний и приобретение навыков происходило через организацию собственной деятельности учащихся по схеме: **НАБЛЮДЕНИЕ → ОПЫТ → ТЕОРИЯ (вводимые понятия) → ВЫВОДЫ (выводимые понятия)**. По каждой теме разработаны **учебные карты** смешанного типа в соответствии с принципами «деятельностной» теории учения П.Я. Гальперина –Н.Ф. Талызиной.

С целью преодоления психолого-педагогических трудностей обучения, основные из которых: в обучающейся группе дети разного возраста (11-12 лет) и разного уровня развития когнитивной и эмоциональной сферы, важнейшими **методическими принципами обучения** по программе курса «ОХи» являются:

- доступность понятий учебного материала (предметная адаптация к возрасту);
- недопустимость механического заучивания и минимум научных терминов;
- эмоционально-образная подача химических фактов;
- рассмотрение отрывочных химических фактов в логике диалектичности Природы;
- использование в обучении веществ хорошо известных учащимся и безопасных для их здоровья;
- наглядные, яркие формы урока: дидактические игры, логические тренинги, конкурсы находчивых химиков, химические марафоны;
- поурочное применение демонстрационных опытов с целью развития наблюдательности и концентрации внимания учащихся;
- установка на формирование самостоятельности учащихся, активности и свободы творчества суждений, а также навыков анализа своей деятельности;
- постановка конкретных проблемных, а не «глобально научных» абстрактных задач в процессе обучения;
- настоящий химический эксперимент, а не его красочное мультимедийное моделирование;
- обязательный для каждого ученика поурочный контроль знаний как средство активизации процесса обучения и мотивации достижения успеха;
- обучение происходит в классе, домашних заданий нет;
- рекомендовано сочетание курса «ОХи» и внеурочной работы учащихся по химии: домашний эксперимент, фестиваль вещества, химические переменки, химические ринги;

- информационное сопровождение курса (школьный сайт) для обеспечения дистанционной обратной связи с родителями и старшими помощниками учащихся.

Мониторинг развития учащихся осуществляется в двух формах. **Поурочный контроль** проводится по результатам выполнения **логического теста** по ключевым вопросам темы или **экспериментальной задачи** в форме знаков-наклеек: **апельсиновая реторта; золотая реторта; изумрудная реторта.**

Итоговый контроль проводится по окончании каждого блока-курса «ОХи» в форме КТД (коллективного творческого дела) – Фестиваль Вещества; оценка итогового контроля каждого ученика отражается в присуждаемых званиях и вручении сертификатов: «Химик-исследователь», «Химик-наблюдатель», «Любознательный химик». Награда лучшим ученикам – **кубок «Хрустальная Реторта».**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

5 класс (первый год обучения 1-ое полугодие)

№	наименование темы	общее количество часов	в том числе		
			экспериментальный практикум	развивающие игры	КТД
1	Предмет и методы химической науки.	2	2	1	-
2	Свойства и превращения вещества.	6	6	-	-
3	Самое необыкновенное вещество.	7	4	2	1
4	Всё выше к вершинам «ОХи».	1	-	-	1
итого		16	12	3	2

5 класс (2-ое полугодие)

1	Повторение курса «ОХи-І».	1	-	1	-
2	Учение о корпускулах.	4	4	-	-
3	Самые необыкновенные вещества.	9	5	4	-
4	Всё выше к вершинам «ОХи».	4	-	1	2
	Итого	18	9	6	2

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

V класс

Тема №1. «Предмет и методы химической науки» (6 часа)

Мир – множество тел. Всякое тело имеет форму и состоит из одного или нескольких веществ. Вещества различаются по свойствам. Чтобы эффективно применять вещества нужно знать их свойства. Химия – наука о свойствах веществ. Хемофобия. Наблюдение и химический эксперимент – основные методы изучения свойств веществ. Школьный кабинет химии. Лабораторное оборудование. Правила поведения в кабинете химии и техника безопасности при обращении с химическими веществами и оборудованием в химической лаборатории. Весы. Термометр (спиртовой). Ареометр. Измерение массы веществ, объёма, температуры и плотности растворов. Строение пламени.

Экспериментальный практикум: №1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием. №2. Правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. Изучение строения пламени.

Тема №2. «Свойства и превращения вещества» (6 часов)

Агрегатное состояние, цвет, запах, вкус, растворимость в воде как основные свойства вещества. Изменения свойств веществ (явления). Физические и химические явления в Природе и в быту. Признаки химической реакции. Понятия «кислая», «щелочная», «нейтральная» среда. Индикатор (универсальный) как указатель характера среды. Вкусовые зоны языка. Опознавание и правильное применение веществ из аптечки в лаборатории кабинета химии (перекись водорода, йод, активированный уголь, нашатырный спирт). Понятие о витаминах (витамин С).

Экспериментальный практикум: №3. Составление «химоробота» – описания свойств вещества для его опознавания. №4. Идентификация веществ, применяемых на кухне, по «химороботу». №5. Определение характера среды в водных растворах при помощи индикатора. №6. Определение аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах. №7. Распознавание химических реакций по их признакам. №8. Получение углекислого газа по реакции «гашения» соды лимонной кислотой.

Тема №3. «Самое необыкновенное вещество» (7 часов)

Вода – «колыбель жизни» на нашей планете. Путь воды в Природе. Три агрегатных состояния воды. Испарение, конденсация, замерзание, таяние как физические явления. «Снежинка» – кристалл воды. Вода – растворитель. Растворимые и нерастворимые вещества. Проблема загрязнения воды. Природная вода и дистиллированная вода. Методы очистки веществ: декантация, фильтрование, действие магнитом, адсорбция, дистилляция, озонирование и кристаллизация.

Экспериментальный практикум: №9. Очистка воды от примесей. №10. Изготовление бумажных моделей кристаллов воды. №11. Очистка

поваренной соли от примесей. №12. Выращивание кристаллов поваренной соли из раствора.

Тема №4. «Всё выше – к вершинам «ОХи» (1 час)

Анализ сходства и различия свойств веществ. Постановка проблемного вопроса: «Почему разные вещества имеют разные свойства?» Творческое осмысление курса «ОХи-І».

V класс второе полугодие

Повторение курса «ОХи-І» (1 час)

Тема №1. «Учение о корпускулах» (4 часа)

Дискретность вещества. Атом и молекула – мельчайшие частицы вещества. Взаимное расположение частиц в газе, жидкости и твердом веществе. «Броуновское» движение. Диффузия. Масса атома. Масса молекулы. Понятие «валентность» как соединительная сила атомов. Понятие «химический элемент» как вид атомов. Свободный атом и молекула как формы существования химического элемента. Символы химических элементов. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Состав и строение бинарных молекул. Химические формулы. Индексы. Коэффициенты. Моделирование молекул. Представление об атомно-молекулярном учении и законе сохранения массы. Биография М.В. Ломоносова.

Экспериментальный практикум: №1. Опыты делимости вещества. №2. Наблюдение «броуновского» движения и диффузии частиц. №3. Плоскостное моделирование молекул простых и сложных веществ. №4. Пространственное моделирование молекул простых и сложных веществ.

Тема №2. «Самые необыкновенные вещества» (9 часов)

Химический элемент водород, символ, масса, валентность. Водород как составная часть воды и кислот. Состав и строение молекулы простого вещества водорода. Масса молекулы водорода. Водород в природе. Свойства водорода, имеющие практическое применение в технике. Получение водорода в лаборатории. Химический элемент кислород, символ, масса,

валентность. Состав и строение молекулы простого вещества кислорода. Масса молекулы кислорода. Кислород в природе. Понятие о реакции фотосинтеза. Реакции окисления (горения). Кислород как составная часть оксидов. Составление химических формул оксидов. Химическая реакция как перегруппировка атомов. Понятие «уравнение реакции». Составление уравнений реакций окисления (горения) простых веществ. Получение кислорода в лаборатории. Химический элемент углерод, символ, масса, валентность. Состав и строение молекул углекислого и угарного газов как типичных продуктов горения топлива. Углекислый газ в природе. Свойства углекислого газа, имеющие практическое применение в повседневной жизни. Химический элемент йод, символ, масса, валентность. Состав и строение молекулы простого вещества йода. Масса молекулы йода. Йод в природе. Свойства йода, имеющие практическое применение в повседневной жизни.

Экспериментальный практикум: №5. Получение водорода в лаборатории по реакции замещения: цинк + соляная кислота, сбор и доказательство наличия газа. Наблюдение демонстрационного опыта получения водорода по реакции замещения: натрий + вода. Моделирование молекул водорода и воды. №6. Получение кислорода в лаборатории по реакции каталитического разложения (оксид марганца (IV), катализа) перекиси водорода, сбор и доказательство наличия газа. Наблюдение демонстрационного опыта получения кислорода по реакции разложения перманганата калия при нагревании. Моделирование молекул кислорода и перекиси водорода. №7. Получение углекислого газа в лаборатории по реакции обмена: пищевая сода + уксусная кислота, сбор и доказательство наличия газа. Наблюдение демонстрационного опыта получения углекислого газа по реакции разложения мела при нагревании. Моделирование молекул углекислого и угарного газов. №8. Наблюдение процессов возгонки и адсорбции йода. Получение йода из спиртовой йодной настойки. №9. Качественное обнаружение крахмала в пищевых и

косметических продуктах при помощи йода. Моделирование молекул йода и крахмала.

Тема №3. «Всё выше – к вершинам «ОХи» (3 часа)

Алхимический этап развития науки химии. «Философский камень». Неделимость атома в химической реакции. Возможность трансмутации химических элементов. Постановка проблемного вопроса: «Почему у разных молекул разные свойства?» Творческое осмысление курса «ОХи-II».

Календарно - тематическое планирование 5 класс

1	1(1)	Тема 1.Предмет и методы химической науки.	Что изучает химия. <i>Приемы обращения с лабораторным оборудованием.</i>
---	------	--	--

	1(1)	.	
2	2(1)	Методы химической науки.	Методы : наблюдения, измерение, эксперимент, моделирование. №2. Правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. Изучение строения пламени.
3	3(2)	Тема №2. «Свойства и превращения вещества» (6 часов) Свойства и превращения вещества.	<i>Составление «химоробота» – описания свойств вещества для его опознания.</i>
4	4(2)	Физические и химические явления в Природе и в быту.	<i>Идентификация веществ, применяемых на кухне, по «химороботу».</i>
5	5 (2)	Понятия «кислая», «щелочная», «нейтральная» среда. Индикатор (универсальный) как указатель характера среды. Признаки химической реакции.	<i>Определение характера среды в водных растворах при помощи индикатора.</i>
6	6 (2)	Вкусовые зоны языка. Правильное применение веществ из аптечки.	<i>Определение аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах.</i>
7	7(2)	Опознание и правильное применение веществ. Понятие о витаминах (витамин С).	<i>Распознавание химических реакций по их признакам.</i>
8	8 (2)	Свойства углекислого газа.	<i>Получение углекислого газа по реакции «гашения» соды</i>
9	1 (3)	Тема3: «Самое необыкновенное вещество» (7 часов) Самое необыкновенное вещество. Вода – «колыбель жизни» на нашей планете. Путь воды в Природе..	
10	2 (3)	Испарение, конденсация, замерзание, таяние	<i>«Снежинка» – кристалл воды. Три агрегатных состояния</i>

		как физические явления.	<i>воды.№ «10. Изготовление бумажных моделей кристаллов воды.</i>
11	3(3)	Вода – растворитель. Растворимые и нерастворимые вещества	
12	4(3)	Проблема загрязнения воды.	
13	5 (3)	Природная вода и дистиллированная вода.	<i>Очистка воды от примесей.</i>
14	6(3)	Методы очистки веществ: декантация, фильтрование, действие магнитом.	
15	7 (3)	Методы очистки: адсорбция, дистилляция, озонирование и кристаллизация.	
16	16	Всё выше к вершинам «ОХи». Повторение. Анализ сходства и различия свойств веществ. Постановка проблемного вопроса: «Почему разные вещества имеют разные свойства?» Творческое осмысление курса «ОХи-І».	
17	17	Тема №1. «Учение о корпускулах» (4 часа) Дискретность вещества. Атом и молекула – мельчайшие частицы вещества. Взаимное расположение частиц в газе, жидкости и твердом веществе.	
18		«Броуновское» движение. Диффузия.	<i>Наблюдение «броуновского» движения и диффузии частиц.</i>
19		Масса атома. Масса молекулы. Понятие «валентность» как соединительная сила	<i>Плоскостное моделирование молекул простых и сложных</i>

		атомов. Понятие «химический элемент» как вид атомов	<i>веществ</i>
20		Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Состав и строение бинарных молекул. Химические формулы. Индексы	<i>Пространственное моделирование молекул простых и сложных веществ.</i>
21		Тема №2. «Самые необыкновенные вещества» (9 часов) Химический элемент водород, символ, масса, валентность. Водород как составная часть воды и кислот. Состав и строение молекулы простого вещества водорода. Масса молекулы водорода. Водород в природе.	<i>Получение водорода в лаборатории по реакции замещения: цинк + соляная кислота, собирание и доказательство наличия газа.</i>
22		Химический элемент кислород, символ, масса, валентность. Состав и строение молекулы простого вещества кислорода. Масса молекулы кислорода. Кислород в природе. Понятие о реакции фотосинтеза. Реакции окисления (горения). Кислород как составная часть оксидов. Составление химических формул оксидов.	<i>. Получение кислорода в лаборатории по реакции каталитического разложения (оксид марганца (IV), каталаза) перекиси водорода, собирание и доказательство наличия газа. Наблюдение демонстрационного опыта получения кислорода по реакции разложения перманганата калия при нагревании.</i>
23		Химическая реакция как перегруппировка атомов. Понятие «уравнение реакции». Составление уравнений реакций окисления (горения) простых веществ	
24		Химический элемент углерод, символ, масса, валентность. Состав и строение молекул углекислого и угарного газов как типичных продуктов горения топлива. Углекислый газ в природе. Свойства углекислого газа, имеющие практическое применение в повседневной жизни.	<i>Получение углекислого газа в лаборатории по реакции обмена: пищевая сода + уксусная кислота, собирание и доказательство наличия газа</i>
25		Химический элемент йод, символ, масса, валентность. Состав и строение молекулы простого вещества йода. Масса молекулы йода. Йод в природе. Свойства йода, имеющие практическое применение в повседневной жизни	<i>Качественное обнаружение крахмала в пищевых и косметических продуктах при помощи йода. Моделирование молекул йода и крахмала</i>

		Тема №3. «Всё выше – к вершинам «ОХи» (3 часа)	
25		Алхимический этап развития науки химии. «Философский камень». Неделимость атома в химической реакции.	
27		Возможность трансмутации химических элементов.	
28		Постановка проблемного вопроса: «Почему у разных молекул разные свойства?» Творческое осмысление курса «ОХи-II».	

VI класс (первое полугодие)

Повторение курса «ОХи-I» (2 часа)

Тема №1. «Учение о корпускулах» (6 часов)

Электричество как поток частиц, намного меньших, чем атом. Заряд частиц. «Липучесть» частиц с противоположными зарядами и «упругость» одноименно заряженных частиц. Элементарные частицы, образующие атом: электроны, протоны, нейтроны. Представление о планетарной модели атома Эрнеста Резерфорда. Ядро и электронная оболочка атома. Принцип электронной нейтральности атома. Валентные электроны. Ионы. Представление о родстве электронов и фотонов – частиц света. Энергия как действующий фактор, управляющий поведением элементарных частиц. Дискретность энергии. Квант как порция энергии. Представление о квантовой модели атома Нильса Бора. Связь строения атома и свойств вещества. Знакомство с ПСХЭ Д.И. Менделеева, отражающей периодичность изменения строения атомов и повторения свойств веществ. Структура ПСХЭ, физический смысл порядкового номера химического элемента, номера периода, группы и вида подгруппы. Биография Д.И. Менделеева.

Экспериментальный практикум: №1. Наблюдение интересных электрических явлений в повседневной жизни. №2. Наблюдение интересных

световых явлений в повседневной жизни. №3. Наблюдение электро- и теплопроводности веществ. №4. Наблюдение притяжения и отталкивания частиц в магнитном поле. №5. Построение «фруктовой» модели электрической цепи. №6. Моделирование атомов I-III периодов ПСХЭ.

Тема №2. «Сферы» вещества» (7 часов)

Основные вещества атмосферы. Атмосферные явления на «этажах неба», приборы для изучения атмосферных явлений. Метеорология – наука о погоде. Роль атмосферы в жизни планеты, проблема загрязнения атмосферы. Основные вещества гидросферы. Представление о жесткости воды. Роль воды в жизни планеты, проблема пресной воды. Элементарный состав литосферы. Представление о самых распространенных минералах и металлических рудах. Значение металлов и минеральных солей для человечества. Химическая основа биосферы. Основной химический состав организма человека. Общее представление о белках, жирах и углеводах как поставщиках энергии для живого организма. Органические и неорганические вещества. Единство происхождения всех химических веществ.

Экспериментальный практикум: №7. Качественное обнаружение в воздухе кислорода, углекислого газа, озона и воды. №8. Наблюдение опыта по определению количественного состава воздуха. №9. Устранение жесткости воды и очистка посуды от накипи. №10. Качественное обнаружение известняковых и сульфидных минералов. №11. Качественное обнаружение белков в пищевых продуктах.

Тема №3. «Всё выше – к вершинам «ОХи» (2 часа)

Химические вещества как материальная основа Природы. Свойства веществ познаются в непосредственном опыте. Постановка проблемного вопроса: «Почему в кругообороте химических объектов: АТОМ ⇔ ВЕЩЕСТВО ⇔ МОЛЕКУЛА исходное звено – атом?» Творческое осмысление курса «ОХи-III».

VI класс(второе полугодие)

Повторение курса «ОХи-1» (4 часа)

Тема №1. «Наука о доме» (2 часа)

Круговорот веществ. Взаимосвязь природных явлений: «эффект бабочки». Экология – «наука о доме». Связь человека и Природы. «Синдром природодефицита» современной жизни.

Экспериментальный практикум: №1. Моделирование процесса круговорота воды в природе.

Тема №2 «Чувство вещества» (9 часов)

Зависимость свойств вещества и его нахождения в природе от атомно-молекулярной организации этого вещества. Знание свойств вещества определяет эффективное и безопасное его применение. Химические реакции как составная часть окружающего мира, их баланс обеспечивает жизнь на планете. Роль человека в освоении Природы. Понятие «ноосфера» – сфера разума.

Экспериментальный практикум: №2-№10. Решение творческих экспериментальных задач.

Тема №3 «Всё выше – к вершинам «ОХи» (2 часа)

Основы исследовательской проектировочной деятельности в области естественных наук. Научная картина мира.

Экспериментальный практикум: №11. Постановка демонстрационного химического опыта.

Календарно- тематическое планирование 6 класс

№п/п	Повторение (2часа)	Практические работы
1	Вещества и их свойства	
2	Признаки химических реакций	<i>Взаимодействия веществ</i>

		<i>уксусная кислота +сода ,нагревание сахара</i>
	Тема №1. «Учение о корпускулах» (6 часов)	
1	Электричество как поток частиц. «Липучесть» частиц.	<i>Фильм</i>
2	Представление о планетарной модели атома Эрнеста Резерфорда.	<i>Фильм</i>
3	Принцип электронейтральности атома. Валентные электроны.	
4	Ионы. Представление о родстве электронов и фотонов – частиц света.	<i>Фильм</i>
5	Энергия как действующий фактор, управляющий поведением элементарных частиц. Дискретность энергии. Квант как порция энергии.	<i>Фильм</i>
6	Представление о квантовой модели атома Нильса Бора. Связь строения атома и свойств вещества. Знакомство с ПСХЭ Д.И. Менделеева	<i>Фильм</i>
	Тема №2. «Сферы» вещества» (7 часов)	
1	Основные вещества атмосферы. Атмосферные явления на «этажах неба», приборы для изучения атмосферных явлений. Метеорология – наука о погоде. Роль атмосферы в жизни планеты, проблема загрязнения атмосферы.	<i>Фильм</i>
2	Основные вещества гидросферы. Представление о жесткости воды. Роль воды в жизни планеты, проблема пресной воды.	<i>Кипячение воды</i>
3	Элементарный состав литосферы. Представление о самых распространенных минералах и металлических рудах. Значение металлов и минеральных солей для	<i>Коллекции минералов</i>

	человечества	
4	Химическая основа биосферы. Основной химический состав организма человека	<i>Фильм</i>
5	Общее представление о белках, жирах и углеводах как поставщиках энергии для живого организма.	<i>Фильм</i>
6	Органические и неорганические вещества. Единство происхождения всех химических веществ.	<i>Фильм</i>
7	Обобщающий урок по теме «Сферы» вещества»	
	Тема №3. «Всё выше – к вершинам «ОХи» (2 часа)	
1	Химические вещества как материальная основа Природы. Свойства веществ познаются в непосредственном опыте.	<i>Рассматривание образцов веществ</i>
2	Постановка проблемного вопроса: «Почему в кругообороте химических объектов: АТОМ ⇔ ВЕЩЕСТВО ⇔ МОЛЕКУЛА исходное звено – атом?» Творческое осмысление курса «ОХи-III».	
	Тема №4. «Наука о доме» (2 часа)	
1	Круговорот веществ. Взаимосвязь природных явлений: «эффект бабочки».	
2	Экология – «наука о доме». Связь человека и Природы. «Синдром природодефицита» современной жизни	
	Тема №5 «Чувство вещества» (9 часов)	
1	Зависимость свойств вещества и его нахождения в природе от атомно-молекулярной организации этого вещества.	
2	Знания свойств вещества определяет	<i>Кислород, водород</i>

	эффективное и безопасное его применение.	
3	Химические реакции как составная часть окружающего мира, их баланс обеспечивает жизнь на планете.	
4	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
5	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
6	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
7	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
8	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
9	<i>Решение творческих экспериментальных задач.</i>	
	Тема №3 «Всё выше – к вершинам «ОХи» (2 часа)	
	Основы исследовательской проектной деятельности в области естественных наук. Научная картина мира.	
	<i>Постановка демонстрационного химического опыта.</i>	

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

1. Требования к усвоению теоретического материала.

V класс

Знать: всякое чистое вещество имеет постоянные свойства; свойства смеси зависят от ее состава; вещества отличаются друг от друга по свойствам; есть

вещества с похожими свойствами, есть вещества с противоположными свойствами (кислота и щелочь); вещество можно опознавать по свойствам.

Уметь: безопасно определять основные свойства вещества: цвет, запах, вкус, растворимость, агрегатное состояние; идентифицировать вещества «бабушкиной кухни» по их свойствам, распознавать кислоту или щелочь в растворе при помощи индикатора (универсального).

Знать: атомно-молекулярный состав, строение, основные свойства, получение, применение, нахождение в природе водорода, кислорода, углекислого газа и йода; основы метода моделирования молекул; сущность химической реакции как разрушения одних и образования других веществ; закон сохранения массы веществ как всеобщий естественный закон Природы; значение реакции окисления (горения) в Природе и для повседневной жизни человека; основные научные открытия и интересные факты биографии первого русского академика-химика М.В. Ломоносова.

Уметь: осуществлять сравнительный анализ атомно-молекулярного состава и строения, основных свойств, нахождения в Природе и применения водорода, кислорода, углекислого газа и йода; объяснять процесс химического превращения веществ как результат перегруппировки атомов; моделировать молекулы простых веществ и бинарных соединений; составлять по валентности химические формулы оксидов и уравнения реакций окисления (горения) простых веществ: вычислять массу молекулы по массам образующих ее химических элементов с использованием ПСХЭ; классифицировать вещества по составу на простые и сложные.

VI класс

Знать: строение атома как совокупности элементарных частиц; состав ядра и электронной оболочки атома; периодическое повторение расположения электронов внешнего (валентного) слоя в атоме и, как следствие этого, периодическое повторение химических свойств элементов и их соединений;

сферы распространения различных веществ в Природе: атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера, их взаимосвязь и взаимопроникновение; периодический закон как всеобщий естественный закон Природы; основные научные открытия и интересные факты биографии русского ученого Д.И. Менделеева; единство происхождения, сходство и отличие органических и неорганических веществ; роль химических веществ в обеспечении жизнедеятельности живых организмов нашей планеты (биогенные свойства).

Уметь: на понятийном уровне различать атом и ион; делать сравнительный анализ состава и строения атомов и сопоставлять их со свойствами образованных данными атомами веществ; анализировать взаимосвязь свойств простых и сложных веществ окружающего мира с их нахождением в Природе; характеризовать биогенные свойства природных веществ.

Знать: свойства веществ окружающего мира определяются их элементарным составом и строением; нахождение вещества в Природе зависит от его свойств; многие природные явления суть превращения веществ; жизнь – это явление Природы; человек – лишь один из видов живых организмов на планете; человек – самостоятельная часть Природы, способная изменить материальную (вещественную) картину окружающего мира; все естественные природные процессы взаимосвязаны; любое нарушение природного баланса веществ и химических реакций приводит рано или поздно к глобальным последствиям.

Уметь: выявлять причинно-следственные связи вмешательства человека в мир Природы; анализировать экологические последствия деятельности человека; решать проблемные экологические задачи из повседневной жизни.

2. Требования к усвоению фактов.

V класс

Знать: мир – множество тел; тела бывают живые и неживые; всякое тело имеет постоянную форму и состоит из одного или нескольких веществ; с веществами происходят превращения (явления); явления, при которых одни

вещества превращаются в другие, называются химические реакции; при химической реакции изменяются свойства вещества, о чем свидетельствуют наблюдаемые признаки химической реакции: изменение цвета, запаха, вкуса; выпадение или растворение осадка; выделение газа, света и тепла; изменение окраски индикатора.

всякое вещество делимо на мельчайшие невидимые глазу частицы; разные вещества состоят из разных частиц; взаимное расположение частиц определяет агрегатное состояние вещества; частицы постоянно беспорядочно движутся; чем выше температура, тем быстрее движение частиц; явления растворения и диффузии связаны с движением частиц; при столкновении частицы взаимодействуют друг с другом, характер взаимодействия – притяжение или отталкивание; химическая реакция не может произойти без соударения частиц.

Уметь: различать живые и неживые тела, тело и вещество; распознавать физические и химические явления по их существенным признакам.

Наблюдать и объяснять поведение частиц газов, жидкостей и твердых тел в явлениях диффузии и растворения; отличать металлы от неметаллов по внешним признакам.

VI класс

Знать: экспериментальные доказательства делимости атома, то есть существования частиц меньших по размеру, чем атом, и дискретной природы электрических и световых явлений; элементарные частицы, образующие атом; принцип электронейтральности атома; эмпирические примеры, подтверждающие истинность периодического закона; причины образования из атомов ионов с положительным зарядом (катионов) и отрицательным зарядом (анионов); причины объединения атомов в более крупные частицы.

Основные вещества атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы участвуют в круговороте; химические реакции, протекающие в природе взаимосвязаны; природный баланс химических веществ обеспечивает жизнь на планете; необдуманное вмешательство человека в круговорот веществ и

химических реакций нарушает природное равновесие и приводит к необратимым разрушительным изменениям климата и рельефа планеты, к исчезновению определенных видов растений и животных, массовым миграциям людей с мест традиционного обитания, появлению эпидемий новых заболеваний.

Уметь: моделировать электронно-ядерное строение атомов и ионов; на основании строения валентного электронного слоя определять валентность химического элемента и делать вывод о «поведении» атома в химической реакции.

Объяснять сущность круговорота кислорода и воды; определять «природную нишу» вещества, исходя из его свойств; обосновывать значение важнейших химических веществ атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы для природного баланса планеты; анализировать причины экологических катаклизмов.

3. Требования к усвоению химического языка.

V класс

Знать: значение понятий: тело, вещество, свойства вещества; агрегатное состояние: газ, жидкость, твердое; химический эксперимент; кислота, щелочь; физическое явление, химическая реакция, признаки реакции; испарение, замерзание, таяние, конденсация; значение терминов: индикатор, магнит; кристалл, кристаллизация, фильтрование, декантация, адсорбция; озонирование; дистилляция, витамины; условные обозначения, применяемые в химии: ↑ газ; ↓ осадок; **З** нет запаха; **Ц** нет цвета; **В** нет вкуса; **Р** хорошо растворимый; **М** малорастворимый; **Н** нерастворимый.

Названия и химические символы двадцати химических элементов: **O, H, I, S, S, P, N, Cl, Si, As, Na, Ca, Zn, Cu, Fe, Ag, Au, Pb, Sn, Hg**; значение понятий: «броуновское движение», диффузия, растворение, молекула, атом, химический элемент, масса атома, масса молекулы, простое вещество, сложное вещество; металлы, неметаллы; бинарные вещества; химическая

формула: молекулярная и структурная; модель молекулы; уравнение реакции, окисление (горение), фотосинтез, оксиды; алхимия; значение терминов: валентность, индекс, коэффициент.

Уметь: описывать признаки химической реакции; составлять «химоробот» вещества: описание свойств вещества по правилу «пяти пальцев»: 1) агрегатное состояние; 2) цвет; 3) запах; 4) вкус; 5) растворимость.

Находить в ПСХЭ химические элементы по их названию и наоборот; составлять названия оксидов; составлять описание химической реакции по ее химическому уравнению и наоборот; различать понятия «простое вещество» и «химический элемент» при совпадении их названий.

VI класс

Знать: значение понятий: электричество, свет, фотон, квант; элементарные частицы, заряд частицы, электронейтральность атома, ион, катион, анион, ядро атома, электронный слой, электронная оболочка, валентные электроны; ПСХЭ, период, группа, подгруппа; модель атома; минералы, руды, белки, жиры, углеводы; лекарство, яд; жесткость воды; значение терминов: атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера; метеорология; условные обозначения: e^- электрон; p протон; n нейтрон; «+» положительный заряд; «-» отрицательный заряд; Э^+ катион; Э^- анион.

Значение понятий: круговорот веществ; экология; «парниковый эффект»; кислотные дожди; смог; озоновая «дыра»; глобальное потепление; экологический «след», «синдром природодефицита», ноосфера.

Уметь: отличать и называть элементарные частицы по их условным обозначениям; находить в ПСХЭ химические элементы по описанию строения его атома и составлять описание строения атома по его модели; давать характеристику строения атома химического элемента на основе его положения в ПСХЭ (для химических элементов малых периодов).

Значение понятий: круговорот веществ; экология; «парниковый эффект»; кислотные дожди; смог; озоновая «дыра»; глобальное потепление; экологический «след», «синдром природодефицита», ноосфера.

Объяснять важнейшие химические факты и понятия образно-эмпирическим языком.

4. Требования к проведению химического эксперимента.

V класс

Знать: виды, наименования и назначение основного химического лабораторного оборудования; строение пламени; правила техники безопасности при проведении опытов с нагреванием веществ на спиртовке, со стеклянной посудой, с использованием кислот и щелочей (разбавленных), с измерительными приборами: весы, термометр (спиртовой), ареометр.

Практические приемы метода моделирования молекул (плоскостные и шаростержневые модели); лабораторные способы получения, собирания и обнаружения газов: водорода, кислорода и углекислого газа; значение и основные признаки качественных реакций в химическом эксперименте (выпадение или растворение осадка, выделение газа, изменение цвета).

Уметь: безопасно обращаться с химическими веществами и оборудованием; планировать и проводить несложные химические эксперименты; описывать наблюдения при проведении химических опытов, измерять вес твёрдых веществ, объём, температуру и плотность растворов; самостоятельно контролировать ход эксперимента, анализировать, сравнивать и делать выводы.

Моделировать бинарные молекулы простых и сложных веществ; получать, собирать (методами вытеснения воздуха и воды) и распознавать водород, кислород и углекислый газ в лабораторных условиях; проводить качественные реакции (распознавание кислоты и щёлочи в растворе с помощью индикатора, поглощение углекислого газа известковой водой, обнаружение крахмала и аскорбиновой кислоты в различных пищевых продуктах при помощи йода).

VI класс

Знать: принципы построения «планетарной» модели атома; правила техники безопасности при наблюдении электрических и световых явлений и

обращении с бытовыми электроприборами; внешний вид и назначение флюгера, барометра, гигрометра, психрометра, эхолота, компаса, водяного фильтра, противогаза, тонометра, электронного градусника, огнетушителя, кислородной подушки, сосуда Дьюара, газового баллона.

Правила рационального использования в быту химические вещества и грамотной утилизации бытовых отходов; правила безопасного поведения во время прохождения экологической тропы: в лесу, в горах, у реки.

Уметь: моделировать атомы химических элементов малых периодов ПСХЭ; определять число протонов, электронов и нейтронов; определять заряд ядра атома, число электронных слоев; распределять электроны по слоям на основе положения химического элемента в ПСХЭ; безопасно наблюдать атмосферные явления и обращаться с бытовыми электрическими приборами; практически устранять жесткость воды и удалять накипь на чайниках; проводить качественные реакции обнаружения белков в веществах органического происхождения (биуретовая реакция и реакция термического разложения); карбонатов и сульфидов в известняковых минералах и металлических рудах.

Рационально использовать в быту химические вещества и правильно утилизировать бытовые отходы; экологически безопасно вести себя «на природе».

5. Требования к формированию универсальных учебных действий.

- **личностные УУД**
 - нравственное поведение при взаимодействии с природной реальностью
 - самооценка своих поступков
 - формирование внутренней мотивации ценностного отношения к миру
- **познавательные УУД**

- освоение доступных способов изучения природы и общества
 - наблюдение
 - измерение
 - опыт
- выполнение логических операций с информацией
 - сравнение
 - анализ
 - синтез
 - классификация
 - установление аналогий
 - установление причинно-следственных связей
- **регулятивные УУД**
 - планирование своей деятельности
 - самоконтроль
 - инициативность и самостоятельность
- **коммуникативные УУД**
 - развитие речи (описание наблюдений, формулирование гипотез и выводов)
 - навыки сотрудничества (умение работать в группах разного состава)

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

форма занятия	учебно-методическое обеспечение
экспериментальный практикум	набор знаков по ТБ лабораторное оборудование, приборы химические реактивы наборы для плоскостного и пространственного моделирования

	учебный тренажёр
развивающие игры	ноутбук, проектор, экран, звукоусилители картины, фотографии мини-ПСХЭ, карточки элементов музыка, песни, стихи, отрывки прозы воздушные шарики, мыльные пузыри краски, кисточки, баночки для воды листы бумаги формат А4 игровой фарватер (план игры)
КТД	ноутбук, проектор, экран, звукоусилители фотоаппарат, видеокамера картины, фотографии мини-ПСХЭ, карточки элементов музыка, песни, стихи, отрывки прозы воздушные шарики, мыльные пузыри пластилин, дощечки для лепки краски, кисточки, баночки для воды листы бумаги формат А4 игровой фарватер (план игры)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Боровских А.В., Розов Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика. – М.: МАКС Пресс. 2010. – 80 с.
2. Выготский Л. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. – В журнале «Вопросы психологии», №6, 1966. – 12-40 с.
3. Выготский Л. Орудие и знак в развитии ребенка. – Собр. соч. т.6. – М.: Педагогика, 1984. – 5-90 с.
4. Гальперин П. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. – В книге «Исследование мышления в советской психологии». – М.: Наука, 1966. – 236-278 с.
5. Гара Н.Н. Учить творчеству. – М.: Просвещение, 1991. – 152 с.
6. Гуревич А. и др. Физика и химия. 5-6 класс. Пробный учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1994. – 170 с.

7. Давыдов В.В. Психическое развитие младшего школьника. – М.: Педагогика, 1990. – 160 с.
8. Загорский В.В. Воспитать ученого. – М.: ОИМРУ, 2000 – 45 с.
9. Инновационные образовательные программы в области химии: Химический факультет / Под ред. академика РАН В.В. Лунина. М.: Изд-во МГУ, 2007. – 200 с.
10. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. – М.: Изд-во «Экзамен», 2010. – 831 с.
11. Лернер И. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.
12. Мажура Г.П., Салмина Н.Г. Учебные карты как средство материализации действий. / В книге «Проблемы управления учебно-воспитательным процессом». – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 30-43 с.
13. Оржековский П.А. и др. Творчество учащихся на практических занятиях по химии: Книга для учителя. М.: АРКТИ, 1999. – 152 с.
14. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. М.: Химия, 1995. – 400 с.;
15. Суворов А.В. и др. Увлекательный мир химических превращений: Оригинальные задачи по химии. СПб.: Химия. 1998. – 168 с.
16. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
17. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 288 с.
18. «Химия и общество»/Американское химическое общество; пер. с англ. М.Ю. Гололобова; под ред. Гольдфельда М.Д. – М.: Мир, 1995. – 599 с.
19. Эльконин Д. Психология игры. – М.: Педагогика, 1978. – 304 с.
20. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия. – М.: АВАНТА+, 2001. – 640 с.

2. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ И РОДИТЕЛЕЙ

1. Богун А., Долгова А. Отчего, почему и зачем? – М.: Пилигрим, 1999. – 176 с.
2. Васильев М.В. Знакомые незнакомцы. – М.: Изд-во «Советская Россия», 1964. – 343 с.
3. Детская энциклопедия для ленивых. – М.: Масс-Медиа, 1994. – 232 с.
4. Дитрих А. Разноцветные истории. – М.: Дет. лит., 1985. – 271 с.

5. Дитрих А. Приключения солнечного зайчика. – М.: Дет. лит., 1964. – 144 с.
6. Дорохов А. Легкий... тяжелый... жидкий. – М.: Дет. лит., 1981. – 56 с.
7. Доусвелл П. Неизвестное об известном. – М.: РОСМЭН, 1999. – 128 с.
8. Зазнобина Л., Ковенько Л. Моя самая первая книжка о превращениях в природе. – М.: Дрофа, 1996. – 208 с.
9. Ефимовский Е. Мудрые науки без назидания и скуки. Карусель изобретений. – СПб.: КОМЕТА, 1994. – 175 с.
10. Ефимовский Е. Ракета и травинка. – Л.: Дет. лит., 1984. – 80 с.
11. Ефимовский Е. След колесницы. – Л.: Дет. лит., 1988. – 175 с.
12. Константиновский М. Почему вода мокрая? – М.: Малыш, 1987. – 28 с.
13. Леф Ф. Из чего всё? – М.: Дет. лит., 1983. – 192 с.
14. Молдавер Т.И. Люди, изменившие мир. Этюды об ученых и о науке. – М.: Мир, 2001. – 112 с.
15. Остер Г. Петька-микроб. – М.: РОСМЭН, 1998. – 60 с.
16. Рогожников С. всё о химических элементах. – СПб.: Химия, 1996. – 72 с.
17. Рыжова Н. Воздух – невидимка. – М.: Линка-Пресс, 1998. – 128 с.
18. Тылдсепп А., Корк В. Мы изучаем химию. – М.: Просвещение, 1988. – 196 с.
19. Уиз Д. Занимательная химия, физика, биология. М.: АСТ Астрель, 1998. – 128 с.
20. Штемплер Г. Химия на досуге. – М.: Просвещение, 1993. – 96 с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575927

Владелец Казарин Владислав Игоревич

Действителен с 27.02.2021 по 27.02.2022