

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Удмуртской  
Республики «Лицей № 14»

Рассмотрена на заседании МО Естественнонаучных дисциплин Протокол № 1 от «28» августа 2023 г. _____ (подпись руководителя МО)	<b>УТВЕРЖДАЮ</b>  Директор ГБОУ УР « Лицей №14» _____ Тарасенко Н.В.  «31» августа 2023 г.
Принята на Педагогическом совете ГБОУ УР «Лицей №14» Протокол № 1 от « 30 » августа 2023 г.	

**Рабочая программа**

**Экспериментатор**

**для 6 класса**

Направленность: естественнонаучная.

Срок реализации: 9 месяцев (32 часа)

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Составитель: учитель,  
высшей квалификационной категории,  
Зиязетдинова Олеся Хаузировна

Ижевск, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы курса имеет интегрированный характер: он может рассматриваться не только как *поддерживающий* изучение основного курса химии в рамках естественно-научного профиля, но и как служащий *выстраиванию индивидуальной образовательной траектории ученика*, обучающегося по любому из профилей, в первую очередь гуманитарному.

Объем курса – 32 ч, предназначен для изучения в 6-м классе при недельной нагрузке 1 ч. Содержание курса вариативно, в нем есть основная, инвариантная часть.

### Характеристика учебно-методического комплекса курса

Актуальность решения организационных вопросов самостоятельного освоения курса обусловлена существованием огромного количества *малокomплектных* школ, а также многочисленными организационными трудностями при обеспечении многопрофильного обучения школьников сегодня.

В данном курсе две взаимосвязанные части: *инвариантная*, обязательная для изучения, которая в основном осваивается под руководством учителя, и *вариативная*, изучаемая по выбору учащегося и учителя. Такое деление курса важно по ряду причин. Во-первых, оно позволяет в наибольшей степени учесть познавательные интересы учеником, создать условия для достижения индивидуальных целей изучения курса, поставленных каждым учеником, предоставить им право выбора собственного образовательного маршрута. Во-вторых, структура курса обеспечивает возможность приобретения учеником важных навыков самоорганизации в учении. В-третьих, в тех случаях, когда курс будет изучаться в сокращенном варианте (по причине отсутствия учебного времени либо по иным причинам), инвариантная часть станет его основным содержанием.

Наличие инвариантной и вариативной частей предоставляет учителю широкие возможности для организации дифференцированной работы с учащимися. Вполне очевидно, что в группах, изучающих этот курс, будут представлены ученики, преследующие различные цели: одним он послужит для существенного углубления и расширения знаний по химии и подготовке к сдаче различных экзаменов, другие обратятся к нему в целях расширения и конкретизации знаний, возможно, приобретения знаний и навыков, важных для профессиональной ориентации и общего развития.

При изучении курса ученику предоставляется свобода выбора. Ученик выбирает многое: теоретические вопросы из вариативной части, задания разного уровня сложности, практические работы для выполнения, индивидуальные задания и, что особенно важно, форму своего участия в итоговых занятиях по каждой теме.

### Цели, задачи, образовательные результаты

Изучение курса направлено на развитие мировоззрения учащихся, форм

ирование понимания тесного единства и взаимосвязанности различных сфер окружающего мира на примере разноаспектных связей естественно-научных знаний (в частности, химии) и искусства как одной из важнейших областей человеческой деятельности и цивилизации в целом.

XX столетие охарактеризовалось резким усилением химизации многих сфер жизни. Однако успехи химической науки нередко широко используются без должного осознания необходимости научно обоснованного, грамотного применения веществ и материалов. Это касается и производства, и повседневной жизни, и отношения к памятникам искусства.

Выбор в качестве траектории такого экскурса связей химии с искусством обусловлен:

- широкими возможностями общекультурного и методологического образования учащихся при изучении данной области;
- реальными возможностями «возвышения личных жизненных целей», которые предоставляет углубленное ознакомление с искусством в пределах его наиболее доступного материаловедческого аспекта;
- важностью формирования у учащихся убежденности в необходимости изучения и сохранения памятников старины, бережного отношения к окружению вообще, во вредности и бессмысленности актов вандализма;
- возможностью ознакомления учащихся с областью культуры, способной служить неиссякаемым источником дополнительных стимулов к организации собственного досуга;
- исторически базовым характером этих связей – художники, скульпторы, архитекторы, ювелиры одними из первых начали серьезно изучать свойства материалов в связи с необходимостью постоянного усовершенствования их обработки (истоки химического производства коренятся в художественно-ремесленных мастерских по производству ювелирных изделий, стекла и керамики и практически в той же степени, что и в металлургии);
- возможностью системного раскрытия свойств широкого спектра веществ и материалов (от природных до самых современных) в связи с их использованием при создании, хранении и реставрации произведений искусств;
- более чем двадцатилетним опытом апробации предлагаемой программы в рамках традиционного обучения химии (в том числе в условиях внеклассной работы по предмету), неизменным интересом значительной части учащихся и учителей к данному материалу;
- возможностями вовлечения учащихся, изучающих данный курс, в особую деятельность по чтению лекций, разработке и проведению дидактических игр для младших школьников, в частности, с целью разъяснения ценности памятников культуры и старины для каждого человека и важности бережного к ним отношения.

Из вышесказанного следуют **основные цели** изучения курса:

- развитие общекультурной компетентности учащегося, расширение методологических знаний в области диалектического понимания единой картины

мира;

- расширение и углубление предметных знаний по химии, развитие общих приемов интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие познавательной активности и самостоятельности, установки на продолжение образования, познавательной мотивации в широком смысле;
- развитие опыта самореализации, коллективного взаимодействия (в частности, в процессе работы с младшими школьниками по распространению по черпнутых при изучении курса знаний);
- развернутое ознакомление с основами химической технологии, традиционно находящейся в загоне при изучении курсов химии, с «техническими» приемами и «маленькими хитростями» использования материалов и веществ, с которыми учащийся встречается в повседневной жизни, раскрытие в целом «химической картины» окружающего мира.

Приоритетные задачи курса определяются профилем обучения, в котором он используется. Если это *естественно-научный профиль*, то наряду с развитием представлений о единой картине мира, о роли естественно-научного знания в становлении искусства упор делается на углубление и расширение предметных знаний (о структуре вещества, об особенностях и механизмах протекания химических реакций, о дисперсных системах, об особенностях современных синтетических материалов и т.д.).

При включении курса в обучение учащихся по иным профилям – *гуманитарному* и прочим – ведущими становятся следующие задачи курса:

- развитие представлений учащихся о роли естественно-научного (химического) знания в становлении цивилизации;
- систематизация и углубление ранее приобретенных знаний по химии на основе системного представления фактологических и теоретических знаний;
- раскрытие роли и перспектив химических знаний в решении экологических проблем;
- формирование представлений об основных этапах становления естественных наук, краткое ознакомление с концептуальными системами химии.

### **Вырабатываемые с помощью курса предметные знания:**

а) существенно расширенные знания о классах неорганических и органических (спирты, карбоновые кислоты, углеводы и др.) соединений и их конкретных представителях, широко используемых в повседневной жизни (их состав, свойства, способы применения и приготовления);

б) углубленные представления об обширной группе природных органических и неорганических веществ и историческом становлении их применения человеком;

в) углубленные знания о дисперсных системах, их видах и применении, о химических процессах и реакциях, скоростях и механизмах их протекания, о окислительно-восстановительных реакциях;

г) существенно расширенные знания о химической технологии, ее исторических истоках и современных достижениях, конкретных производствах, основных научных принципах их организации, сырье, химизме и продукции (на примерах производства стекла, фарфора, художественных эмалей);

д) системные представления об истории развития химии как естественной науки, об основных концептуальных системах ее становления, о современной химии и химической технологии, приложениях теории на практике.

### **Приобретаемые универсальные и интеллектуальные умения, мыслительные навыки:**

а) классифицировать, сравнивать изучаемые объекты, проводить разноаспектный анализ информации и синтез результатов этого анализа;

б) выявлять противоречия и закономерности;

в) систематизировать информацию, получаемую из разных источников;

г) выдвигать гипотезы, подтверждать их специально спланированным экспериментом;

д) в ходе качественного анализа информации выстраивать логику экспериментального изучения конкретных веществ с целью доказательства наличия у них отдельных свойств;

е) проектировать простейшие устройства и приборы, в которых возможно проведение конкретных химических реакций;

ж) компактно, образно отражать информацию (составлять графические рефераты);

з) применять полученную информацию для разработки тематических сообщений, дидактических игр, мини-сценариев и т.п.

## **ПРОГРАММА КУРСА**

**34 часа**

Вариативные вопросы программы, изучаемые по выбору учащимися (*выделены курсивом*), при сокращенном изучении курса не рассматриваются.

Перечни демонстрационных экспериментов включают расширенный набор рекомендуемых опытов, часть из которых выполняется по выбору учителя.

я и в соответствии с наличием в кабинете химии необходимого оборудования.

### **Тема 1. Химия – наука древняя и молодая (3 ч)**

Понятие о теоретических и эмпирических знаниях. Становление химического языка и системы научных понятий как условия возникновения научной химии. Четыре этапа становления науки в соответствии с концептуальными системами химии: 1) учение о составе, роль химического анализа; 2) учение о структуре химических соединений, значение химического синтеза; 3) учение о химической реакции; 4) *учение о биокатализе.*

Алхимия как эмпирический базис химии. Накопление эмпирических знаний о способах получения веществ и их свойствах в ремесленных мастерских. Художники и ремесленники. *Древние краски для живописи и окрашивания тканей.*

#### ***Рекомендуемые демонстрационные эксперименты.***

- 1. Синтез воды в эвдиометре.*
- 2. Синтез азотной кислоты (в реторте).*
- 3. Разложение малахита.*
- 4. Получение красителя из природного сырья.*
- 5. Синтез одного из анилиновых красителей.*

### **Тема 2. Металлы и неметаллы в искусстве (14 ч)**

Аллотропия – свойство металлов и неметаллов. Аллотропия элементов главной подгруппы IV группы на примерах углерода и олова. *Современные представления об аллотропных видоизменениях углерода.*

Углерод и образуемые им простые вещества. Природные и искусственные материалы на основе углерода. Использование угля в металлургии и живописи. *Применение угля древнерусскими иконографами.*

*d*-Элементы подгруппы меди и физико-химические свойства образуемых ими простых веществ. Особенности строения атомов металлов побочных подгрупп и их характерные свойства.

Распространение в природе благородных металлов, исторические сведения об их применении для создания произведений искусства.

*Структура кристаллической решетки и физико-химические свойства золота. Алхимическое златоделание. Золотобойное искусство в древности. Основные области применения золота в искусстве.*

*Структура кристаллической решетки и свойства серебра. Приемы обработки серебра и создание из него произведений искусства. Использование серебра в изготовлении зеркал. Зеркала в архитектуре.*

*Медь и бронза в древнем искусстве скульптуры. Чугун и сталь в архите*

ктуре и декоративно-прикладном искусстве. Каслинское литье. Стальные конструкции в архитектуре. Декорированное стальное оружие, приемы обработки стали – воронение, чеканка и др.

Искусство гравюры: виды, основные техники, материалы и вещества. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с металлами в процессах травления.

#### **Рекомендуемые демонстрационные эксперименты.**

1. Восстановление металла из оксида.
2. Реакция «серебряного зеркала». 3. Физико-химические свойства свинца (мягкость, растворение в кислоте) и др.

**Демонстрации.** Фотографии (слайды) художественных изделий из металлов (чугунные и стальные решетки, чеканные серебряные художественные произведения из средневековых европейских мастерских и т.п.), витражей, украшений с бриллиантами; репродукции рисунков, выполненных углем; коллекция металлов, планшеты с изображением их кристаллических решеток.

#### **Экспериментальные работы** (выполняются по выбору).

1. Серебро и золото (домашняя экспериментальная работа, вариативная).
2. Взаимодействие металлов с кислотами-окислителями.
3. Травление алюминиевой пластинки (в технике офорта).

#### **Лабораторные опыты.**

1. Физические свойства угля и графита.
2. Восстановление меди из оксида меди(II) водородом.
3. Свойства соединений олова.

#### **Формы проведения итоговых занятий.**

1. Выставка-конкурс творческих реферативно-графических работ учащихся «Металлы (неметаллы) в искусстве».
2. Дидактическая игра «Металлы в таблице Д.И.Менделеева и в искусстве» (конкурс мини-сообщений).

### **Тема 3. Соединения кальция в природе и искусстве (8 ч)**

Соединения кальция в природе. Кислые и основные соли кальция, их получение и свойства. *Жесткость воды. Сталактиты и сталагмиты.*

Известь: гашеная и негашеная. История их применения в строительстве. О приготовлении извести в трудах Витрувия (трактат «Десять книг об архитектуре»). Кальцит и основные горные породы, образованные им, – мрамор, известняк. Химическая природа окраски мрамора. Мрамор в скульптуре. Известняк в архитектуре.

*Кальций в океане: кораллы, жемчуг.*

*Гипс и алебастр. Гипсовые отливки с художественных произведений и использование их в музейной практике. Из истории коллекции гипсовых отливок ГМИИ им. А.С.Пушкина. Алебастровые произведения искусства.*

**Экспериментальная работа** (выполняется по выбору). 4. Приготовлен

ие гипсовой отливки.

**Демонстрации.** 1. Гашение негашеной извести. 2. Приготовление гипсовой отливки.

**Лабораторные опыты.** 1. Растворение малорастворимого гидроксида кальция, изучение его свойств. 2. Опыты по изучению жесткости воды. 3. Качественное определение известняка (среди других пород).

**Формы проведения итоговых занятий.** 1. Организация модели всемирного музея «Мрамор, известняк, песчаник и гипс в скульптуре и архитектуре» (1–2 урока). 2. Слайд-экскурсия на ту же тему (готовится группой учеников).

#### **Тема 4. Основные классы неорганических соединений и живопись (7 ч)**

Виды и техники живописи. Материалы, используемые в создании живописи. Первые химические производства красок. *Накопление эмпирических химических знаний в ремесленных мастерских.*

Понятия о станковой и монументальной живописи, о структуре живописного полотна и техниках живописи, об основах, грунтах, связующих, пигментах, хромофорах и красках.

Представители важнейших классов соединений в роли пигментов. Некоторые дополнительные сведения об органических кислотах, соли которых используются в качестве пигментов. Кислые, основные, двойные соли и комплексные соединения в роли пигментов и грунтов. Расширение знаний о классификации неорганических соединений.

*Некоторые распространенные пигменты красок для живописи и их химическая природа (оксиды и соли металлов как пигменты красок).* Свинцовые белила: состав, свойства, из истории применения, токсичность, проблема их замены менее токсичными белилами. Современные белые пигменты. Титановые белила. Успехи химии в области производства красок. Берлинская лазурь как комплексное соединение: состав, свойства, применение.

Фреска – первая из рассматриваемых техник живописи. Особенности материалов, применяемых в монументальной росписи по сырой штукатурке. Механизм высыхания красочного слоя в технике «буон-фреско». Пигменты для фресковой живописи (по совместимости с известковым грунтом). *Фрески Древнего мира, Западной Европы, итальянского Возрождения, Древней Руси.*

*Фотография. Дагеротип. Позитивная и негативная фотография. Светочувствительные вещества.*

**Экспериментальные работы** (выполняются по выбору).

5. Берлинская лазурь и турнбулева синь – два пигмента с одинаковым химическим составом.

6. Исследование химической природы фрески.

7. Химическое серебрение гипсовой отливки.
8. Приемы декоративного окрашивания металлов.

***Демонстрации.***

1. Репродукции фресковых росписей.
2. Коллекции оксидов и солей, использующихся в качестве пигментов художественных красок.
3. Горение титановой стружки.

***Лабораторные опыты.***

1. Образование карбоната кальция при пропускании диоксида углерода через известковую воду.
2. Опыты, подтверждающие химические свойства основных оксидов.
3. Получение нерастворимых оснований.
4. Разрушение отдельных пигментов в присутствии извести.

***Форма проведения итогового занятия.***

*Турнир двух команд «Диалог древнерусской и европейской фресок (мастера, материалы, особенности сюжетов и композиций, применяемые техники исполнения, сохранность красочного слоя)» (1–2 урока).*

**Календарно-тематическое планирование**

<b>№п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Тема занятия</b>
<b>Тема 1. Химия – наука древняя и молодая (3 часа)</b>		
1.		Понятие о науке химии
2.		Четыре этапа становления науки химии
3.		Алхимия как эмпирический базис химии. Художники и ремесленники.
<b>Тема 2. Металлы и неметаллы в искусстве (14 часов)</b>		
4.		Аллотропия – свойство металлов и неметаллов.
5.		Углерод и образуемые им простые вещества. <i>Применение угля древнерусскими изографами</i>

6.		Типичные особенности строения атомов металлов и неметаллов
7.		Распространение благородных металлов в природе
8.		<i>Алхимическое златоделие. Золотобойное искусство в древности. Золото в искусстве.</i>
9.		Особенности строения и свойства металлов побочных подгрупп
10.		Медь и бронза в древнем искусстве скульптуры.
11.		Произведения искусства из металлов
12.		Коррозия металлов. Способы защиты в древности и сегодня
13.		Искусство гравюры: виды, основные техники, материалы и вещества.
14.		<b>Экспериментально-практическая работа:</b> Взаимодействие металлов с кислотами-окислителями
15.		<b>Экспериментально-практическая работа:</b> Травление алюминиевой пластинки
16.		<i>Выставка-конкурс творческих реферативно-графических работ учащихся «Металлы (неметаллы) в искусстве».</i>
17.		<i>Дидактическая игра «Металлы в таблице Д.И.Менделеева и в искусстве» (конкурс мини-сообщений).</i>
<b>Тема 3. Соединения кальция в природе и искусстве (8 часов)</b>		
18.		Соединения кальция в природе.
19.		<i>Жесткость воды. Сталактиты и сталагмиты.</i>
20.		Кальцит: основные горные породы – мрамор и известняк в скульптуре и архитектуре.
21.		<i>Кальций в океане: кораллы, жемчуг.</i>
22.		<i>Гипс и алебастр. Алебастровые произведения искусства.</i>
23.		<i>Организация модели всемирного музея «Мрамор, известняк, песчаник и гипс в скульптуре и архитектуре»</i>
24.		<i>Слайд-экскурсия «Соединения кальция в скульптуре и архитектуре»</i>
25.		<b>Экспериментально-практическая работа:</b> Приготовление гипсовой отливки.
<b>Тема 4. Основные классы неорганических соединений и живопись (9 часов)</b>		
26.		Виды и техники живописи. Классификация неорганических соединений.
27.		Свинцовые белила: свойства, история применения, проблема замены.
28.		Титановые белила.

29.		Понятие о пигменте, связующем краски.
30.		Оксиды и соли – пигменты красок и их химическая совместимость.
31.		Фреска –техник живописи по сырой штукатурке.
32.		<i>Экспериментально-практическая работа:</i> Химическое серебрение гипсовой пластинки. Презентация творческих проектов «Химия и искусство»
<b>Итого:</b>		<b>32 часа</b>

### Список литературы

1. Титова И.М. Химия, история, искусство: перекрестки и взаимодействия. Сборник программ элективных курсов для профильного и предпрофильного обучения. Под. ред. И.М.Титовой. СПб.: СМИО Пресс, 2006, 264 с.
2. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2004;
3. Профессиональная ориентация и профильное обучение: Учебно-методические материалы в помощь разработчикам элективных курсов. Сост. Т.В.Черникова. М.: АПК и ППРО, 2005;
4. Лисичкин Г.В., Коробейникова Л.А. Годитесь ли вы в химики? М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.