

Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»  
«Сыктывкар» кар кытшын муниципальной юкөнлөн  
администрацияса йӧзӧс велӧдӧмӧн веськӧдланін

МАОУ «Гимназия имени А.С.Пушкина»  
А.С.Пушкин нима гимназия МАВУ

СОГЛАСОВАН  
Советом родителей (законных  
представителей) учащихся  
(протокол от «30» 08 2022 г. №1)

СОГЛАСОВАН  
Советом учащихся  
(протокол «30» 08 2022 г. № 1)

УТВЕРЖДЕН  
приказом  
МАОУ «Гимназия им. А.С.Пушкина»  
от «30» 08 2022 г. № 54011

РАССМОТРЕН  
педагогическим советом МАОУ «Гимназия  
им. А.С.Пушкина»  
(протокол от «30» 08 2022 г. № 1)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности  
«Методы химического анализа»

для 10 -11 классов среднего общего образования на 2022-2023 учебный год

Составитель: Полле Н.О.  
учитель химии

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Методы химического анализа» разработана на уровень среднего общего образования, предусматривающая углублённое изучение химии с помощью цифровой лаборатории, составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта, с учетом примерной программы воспитания (одобрено ФУМО от 02.06.2020 г.).

Цель программы - создание условий для развития у учащихся естественнонаучной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности, выявление, сопровождение, развитие высокомотивированных и одаренных детей по химии через их подготовку посредством химического эксперимента с помощью цифровых лабораторий.

Задачи:

Образовательные задачи:

- обобщить известный обучающимся теоретический материал по основам химии;
- познакомить учащихся с достижениями и новейшими разработками, а также с известными и значимыми экспериментами в области химии для формирования целостной картины мира;
- предоставить дополнительные образовательные возможности учащимся, интересующимся естественными науками;
- научить решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи по химии;
- подготовить учащихся к самостоятельной работе над решением экспериментальных задач с использованием цифрового оборудования.

Развивающие задачи:

- развивать умение сравнивать, анализировать и интерпретировать процессы и реакции, в зависимости от условий;
- развивать умение обобщать информацию, выделяя главное и второстепенное;
- развивать культуру мышления, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- обучить жизни и деятельности в научном коллективе;
- способствовать развитию культуры выступлений и проведения дискуссий;
- повысить мотивацию к научно-исследовательской работе.

Воспитательные задачи:

- реализовать воспитание научно-материалистического мировоззрения;
- сформировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой;
- сформировать у учащихся понимание ценности интеллектуального творчества;
- сформировать потребность в самопознании, саморазвитии.

Содержание программы направлено на формирование мотивации к выбранному виду деятельности; освоение элементарной естественнонаучной грамотности учащихся в избранном виде деятельности, через использование и реализацию педагогом общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы; создание условий для адаптации и социализации.

Программа «Методы химического анализа» реализуется на продвинутом уровне - уровне углубленного содержания программы, при котором используются формы организации

материала, связанные, в том числе, с проведением профессиональных проб; выстраиванием индивидуальной траектории, дальнейшего личностного и профессионального самоопределения; освоения компетентностей, уровень организации участия в исследовательской и продуктивной поисковой деятельности.

Реализация программы «Методы химического анализа» на продвинутом уровне освоения позволяет учащимся познакомиться с методами биохимии, возможностями их применения в медицине, пищевой промышленности, фармацевтике, выявить свои личностные возможности и определиться в выборе профессии (химик-аналитик, химик-лаборант, научный сотрудник, фармацевт, медик), предусматривает достижение высоких показателей образованности в предметной области химии.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Данная программа спроектирована на основе Примерной рабочей программы по химии для 10—11 классов с использованием оборудования «Школьного кванториума» (Дорофеев М.В. Реализация образовательных программ по химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 класс (углубленный уровень). Методическое пособие).

Данная программа выходит далеко за рамки рабочей программы учебного предмета «химия» и предусматривает реализацию глубоких и прочных межпредметных связей с биологией, экологией, физикой. Особое внимание уделяется биологической роли химических элементов, их соединений, процессам, протекающим в живой природе. Подробно рассматриваются разделы физической химии. Как условие формирования научного мировоззрения рассмотрены вопросы истории химии, истории фармации. Усилена гуманистическая направленность предмета повышение роли химии в решении глобальных проблем человечества, рациональном использовании природных богатств, обогащении энергетических ресурсов, обеспечении населения продуктами питания, защите окружающей среды от загрязнения. Акцентируется внимание на вопросах, связанных с прикладной медициной, цитологией, токсикологией, охраной природы.

Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

В программу включены:

- теоретические занятия с целью подготовки учащихся к грамотному восприятию практических занятий;

- занятия ознакомления с Федеральным и Региональным перечнями олимпиад, заданиями школьного, муниципального этапов ВсОШ;

- занятия контролирующего характера, как теоретического, так и практического характера с целью проведения текущего, промежуточного и итогового контроля.

Программа ориентирована на применение широкого комплекса датчиков цифровых лабораторий Releon, Relab, Научные развлечения, а также химического оборудования лаборатории МАОУ «Гимназии им. А.С. Пушкина».

Программа внеурочной деятельности «Методы химического анализа» входит в образовательную область «Естественно-научные предметы». Программа рассчитана на 2 года обучения, 34 часа в год (всего 68 часов), по 1 учебному часу в неделю.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

### **Личностные результаты:**

- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- формировать экологическое мышление, приобрести опыт эколого-направленной деятельности.

### **Метапредметные результаты**

#### *Регулятивные*

Учащийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- выявлять и формулировать учебную проблему;
- определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

#### *Познавательные*

Учащийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;
- строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
- создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
- владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### *Коммуникативные*

Учащийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- *прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

## Содержание программы внеурочной деятельности.

### **1й год обучения**

*1 час в неделю, всего 34 часа*

#### **Раздел 1. Методы научного познания. Экспериментальные основы химии.**

1. *Теория.* Введение в предмет. Определение целей и задач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.
2. *Практика.* Демонстрационный опыт № 1. «Тепловой эффект растворения веществ в воде».
3. *Теория.* Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала.
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 1. «Водопроводная и дистиллированная вода».
5. *Теория.* Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень.
6. *Практика.* Лабораторный опыт №2. «Чистые вещества и смеси (электропроводность)»
7. *Теория.* Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет.
8. *Практика.* Практическая работа №1. «Определение концентрации соли по электропроводности раствора».

#### **Раздел 2. Органическая химия.**

1. *Теория.* Углеводороды (способы получения).
2. *Практика.* Лабораторный опыт №3. Получение ацетилена и изучение его свойств
3. *Теория.* Видовое разнообразие спиртов
4. *Практика.* Лабораторный опыт №4. Исследование физических свойств спиртов
5. *Теория.* Видовое разнообразие фенолов.
6. *Практика.* Лабораторный опыт №5. Химические свойства фенола.
7. *Теория.* Видовое разнообразие карбоновых кислот.
8. *Практика.* Лабораторный опыт №6. Физические свойства карбоновых кислот
9. *Практика.* Лабораторный опыт №7. Отдельные представители карбоновых кислот
10. *Теория.* Видовое разнообразие сложных эфиров.
11. *Практика.* Лабораторный опыт №8. Свойства сложных эфиров.
12. *Теория.* Видовое разнообразие аминов.
13. *Практика.* Лабораторный опыт №9. Свойства предельных и ароматических аминов.
14. *Теория.* Видовое разнообразие аминокислот.
15. *Практика.* Лабораторный опыт №10. Свойства аминокислот
16. *Теория.* Решение комбинированных задач по органической химии.
17. *Практика.* Практическая работа №2. Синтез йодоформа.
18. *Теория.* Решение комбинированных задач по органической химии.
19. *Практика.* Практическая работа №3. Синтез изопропилхлорида.
20. *Теория.* Решение комбинированных задач по органической химии.
21. *Практика.* Практическая работа №4. Синтез этилформиата.
22. Решение комбинированных задач по органической химии.

#### **Раздел 3. Роль химии в жизни человека.**

1. *Теория.* Как устанавливаются сроки годности лекарственных препаратов.
2. *Теория.* Как устанавливаются сроки годности пищевых продуктов.
3. *Теория.* Как устанавливаются сроки годности косметических средств.



4. Теория. Как устанавливаются сроки годности пластмасс.

## **2й год обучения**

*1 час в неделю, всего 34 часа*

### **Раздел 1.** Методы научного познания. Экспериментальные основы химии.

1. *Теория.* Методы химического анализа. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж.
2. *Практика.* Практическая работа №1. «Титрование» (знакомство с оборудованием: бюретка, дозатор, пипетка Мора, магнитная мешалка).
3. *Теория.* Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала.
4. *Практика.* Практическая работа №2. «Титрование» (приготовление необходимых растворов для опыта, необходимые расчеты).
5. *Теория.* Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень.
6. *Практика.* Практическая работа №3. «Титрование».
7. *Практика.* Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет.

### **Раздел 4.** Общая химия.

1. *Теория.* Химическая кинетика.
2. *Практика.* Лабораторный опыт №1. «Аддитивность теплоты реакции. Закон Гесса».
3. *Теория.* Закон действующих масс, правило Вант Гоффа.
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (катализатор, температура).
5. *Практика.* Лабораторный опыт № 3. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (концентрация, степень измельчения, природа веществ).
6. *Практика.* Практическая работа № 4. «Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты».
7. *Теория.* Решение задач на степень диссоциации. Решение задач по распознаванию веществ.
8. *Практика.* Практическая работа №5. Решение экспериментальных задач по распознаванию веществ.
9. *Теория.* Растворимость. Концентрация растворов - решение задач.
10. *Практика.* Практическая работа №6. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом».
11. *Практика.* Практическая работа №7 «Фотокolorиметрическое определение концентрации растворенного вещества».
12. *Практика.* Практическая работа №8. «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества».
13. *Практика.* Практическая работа №9. «Кондуктометрическое и потенциометрическое титрование».
14. *Теория.* Коллоидные растворы
15. *Практика.* Практическая работа №10. «Коагуляция. Коагулирующее действие электролитов»
16. *Теория.* Ионное произведение воды. Водородный показатель раствора pH

17. *Практика.* Лабораторный опыт № 4. «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций».
18. *Теория.* Окислительно-восстановительные реакции.
19. *Практика.* Лабораторный опыт № 5. «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода».
20. *Теория.* Химические источники тока. Аккумуляторы.
21. Решение комбинированных задач по общей химии.

## **Раздел 5. Неорганическая химия**

1. *Практика.* Лабораторный опыт №6. «Галогеноводороды. Соли галогеноводородных кислот».
2. *Практика.* Лабораторный опыт №7. «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты».
3. *Практика.* Лабораторный опыт №8. «Серная кислота и ее соли».
4. *Практика.* Лабораторный опыт № 9. «Основные свойства аммиака».
5. *Практика.* Лабораторный опыт № 10. «Окисление железа во влажном воздухе».
6. *Практика.* Практическая работа №11. «Соединения хрома и марганца».

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

10 класс (34 ч)

№	Название раздела	Количество часов	Содержание	Формы организации занятий	Электронные образовательные ресурсы
1	Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.	8	<p>Введение в предмет. Определение целей и задач на учебный год, план работы. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж. Демонстрационный опыт № 1. «Тепловой эффект растворения веществ в воде». Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала. Лабораторный опыт № 1. «Водопроводная и дистиллированная вода». Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень. Лабораторный опыт №2. «Чистые вещества и смеси (электропроводность)». Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет. Практическая работа №1. «Определение концентрации соли по электропроводности раствора».</p>	Лабораторные работы, лабораторные опыты, практические работы, олимпиады. Работа в группах, парах. Индивидуальные беседы.	<p><a href="http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html">http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html</a></p> <p><a href="https://edu.sirus.online/#/contests_page/vo">https://edu.sirus.online/#/contests_page/vo</a></p> <p><a href="https://melscience.com/RU-ru/chemistry/experiments/">https://melscience.com/RU-ru/chemistry/experiments/</a></p>
2	Органическая химия.	22	<p>Углеводороды (способы получения). Лабораторный опыт №3. Получение ацетилена и изучение его свойств. Видовое разнообразие спиртов. Лабораторный опыт №4. Исследование физических свойств спиртов. Видовое разнообразие фенолов. Лабораторный опыт №5. Химические свойства фенола. Видовое разнообразие карбоновых кислот. Лабораторный опыт №6. Физические свойства карбоновых кислот. Лабораторный опыт №7. Отдельные представители карбоновых кислот. Видовое разнообразие сложных эфиров. Лабораторный опыт №8. Свойства сложных эфиров.</p>	Дискуссии, групповая работа, беседа. Лабораторные работы, лабораторные опыты, практические работы, олимпиады.	<p><a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a></p> <p><a href="http://www.alhimik.ru/rastvory/content.htm">http://www.alhimik.ru/rastvory/content.htm</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/user/thoisoi">https://www.youtube.com/user/thoisoi</a></p> <p><a href="https://olimpiada.ru/">https://olimpiada.ru/</a></p>

			<p>Видовое разнообразие аминов. Лабораторный опыт №9. Свойства предельных и ароматических аминов. Видовое разнообразие аминокислот. Лабораторный опыт №10. Свойства аминокислот. Решение комбинированных задач по органической химии. Практическая работа №2. Синтез йодоформа. Решение комбинированных задач по органической химии. Практическая работа №3. Синтез изопропилхлорида. Теория. Решение комбинированных задач по органической химии. Практическая работа №4. Синтез этилформиата. Решение комбинированных задач по органической химии.</p>		<p><a href="http://www.alhimik.ru/">http://www.alhimik.ru/</a></p> <p><a href="https://chem21.info/">https://chem21.info/</a></p>
3	Роль химии в жизни человека	4	<p>Как устанавливаются сроки годности лекарственных препаратов. Как устанавливаются сроки годности пищевых продуктов. Как устанавливаются сроки годности косметических средств. Как устанавливаются сроки годности пластмасс</p>	<p>Решение ситуативных и проблемных задач. Беседа, Практическая Работа, Лабораторные опыты. Работа в парах.</p>	<p><a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a></p>

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

### 11 класс (34 ч)

№	Название раздела	Количество часов	Содержание	Формы организации занятий	Электронные образовательные ресурсы
1	Методы изучения веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.	7	Методы химического анализа. Правила поведения на занятиях. Первичный инструктаж. Практическая работа №1. «Титрование» (знакомство с оборудованием: бюретка, дозатор, пипетка Мора, магнитная мешалка). Грамотное оформление лабораторных, практических работ. Ведение лабораторного журнала. Практическая работа №2. «Титрование» (приготовление необходимых растворов для опыта, необходимые расчеты). Знакомство с олимпиадным движением по химии. Федеральный и Республиканский перечень. Практическая работа №3. «Титрование». Решение заданий школьного этапа ВсОШ прошлых лет.	Лабораторные работы, лабораторные опыты, практические работы, олимпиады. Работа в группах, парах. Индивидуальные беседы.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html">http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html</a>  <a href="https://edu.sirus.online/#/contests_page/vo">https://edu.sirus.online/#/contests_page/vo</a>  <a href="https://melscience.com/RU-ru/chemistry/experiments/">https://melscience.com/RU-ru/chemistry/experiments/</a>
2	Общая химия.	21	Химическая кинетика. Лабораторный опыт №1. «Аддитивность теплоты реакции. Закон Гесса». Закон действующих масс, правило Вант Гоффа. Лабораторный опыт № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (катализатор, температура). Лабораторный опыт № 3. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции» (концентрация, степень измельчения, природа веществ). Практическая работа № 4. «Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты». Решение задач на степень диссоциации. Решение задач по распознаванию веществ. Практическая работа №5. Решение экспериментальных задач по распознаванию веществ. Растворимость.	Дискуссии, групповая работа, беседа. Лабораторные работы, лабораторные опыты, практические работы, олимпиады.	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>  <a href="http://www.alhimik.ru/rastvory/content.htm">http://www.alhimik.ru/rastvory/content.htm</a>  <a href="https://www.youtube.com/user/thoiso">https://www.youtube.com/user/thoiso</a>  <a href="https://olimpida.ru/">https://olimpida.ru/</a>  <a href="http://www.alhimik.ru/">http://www.alhimik.ru/</a>

			<p>Концентрация растворов - решение задач. Практическая работа №6. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом». Практическая работа №7 «Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества». Практическая работа №8. «Кондуктометрический метод определения концентрации вещества». Практическая работа №9. «Кондуктометрическое и потенциометрическое титрование». Коллоидные растворы. Практическая работа №10. «Коагуляция. Коагулирующее действие электролитов». Ионное производство воды. Водородный показатель раствора рН. Лабораторный опыт № 4. «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций». Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторный опыт № 5. «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода». Химические источники тока. Аккумуляторы. Решение комбинированных задач по общей химии.</p>		<a href="https://chem21.info/">https://chem21.info/</a>
3	Неорганическая химия	6	<p>Лабораторный опыт №6. «Галогеноводороды. Соли галогеноводородных кислот». Лабораторный опыт №7. «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты». Лабораторный опыт №8. «Серная кислота и ее соли». Лабораторный опыт № 9. «Основные свойства аммиака». Лабораторный опыт № 10. «Окисление железа во влажном воздухе». Практическая работа №11. «Соединения хрома и марганца».</p>	Решение ситуативных и проблемных задач. Беседа, Практическая Работа, Лабораторные опыты. Работа в парах.	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/">https://resh.edu.ru/subject/29/</a>