



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Управление образования Артемовского муниципального округа Свердловской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 21»**

СОГЛАСОВАНО
Педагогический совет
(протокол от 29.08.2025 г. № 1)

УТВЕРЖДЕНО
И.о. директора
МАОУ «Лицей № 21»
(приказ от 01.09.2025 г. № 87/6)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
общеразвивающая программа**

естественно-научной направленности

«Практикоориентированные задания по химии»

Возраст обучающихся: 15-18 лет

Срок реализации: 1 год

**(с использованием оборудования центра образования естественно-научной и технологической
направленностей «Точка роста»)**

Разработана:

Чернобровкина С.В.

Артемовский, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНА ЗАПИСКА.....	3
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ. 5	
1.3 СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.	6
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	9
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.	11
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	11

1. Основные характеристики

1.1 Пояснительная записка

Направленность естественно-научная

Актуальность: Федеральный государственный образовательный стандарт основного и среднего общего образования предусматривает необходимость формирования у выпускников универсальных учебных действий, среди которых умение анализировать ситуации, формулировать проблемы и находить оптимальные пути их решения. Программа позволяет реализовать этот принцип через практику постановки и решения реальных химических задач.

Программа направлена на развитие у обучающихся способности решать реальные химические задачи, возникающие в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Это способствует формированию у школьников устойчивых навыков решения прикладных проблем, развитию критического мышления и умения применять теоретические знания на практике. Для тех, кто сможет овладеть содержанием данной программы, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и вызывает мотивацию для дальнейшего изучения химии на профильном уровне.

Использование практико-ориентированных заданий повышает интерес учеников к предмету, поскольку они видят непосредственное применение изучаемых понятий и законов в реальной жизни. Такие задания делают обучение более интересным и значимым, способствуют активизации познавательной активности.

Для тех, кто планирует связать свою жизнь с химическими специальностями, программа служит дополнительным инструментом подготовки к поступлению в профильные учебные заведения и освоению профессиональных компетенций. Решение прикладных задач помогает лучше осознать специфику будущей деятельности и выбрать подходящий профессиональный путь.

Таким образом, разработка и внедрение программы дополнительного образования по решению практико-ориентированных задач по химии является актуальной задачей современной образовательной системы, способствующей повышению качества подготовки будущих профессионалов и популяризации химического образования среди молодежи.

В связи с этим данную программу по форме содержания и процесса педагогической деятельности можно отнести к интегрированному виду, т.к. она объединяет в целое области основного и дополнительного образования.

Ожидаемые эффекты:

- повышение качества образования по химии;
- рост числа школьников с высокими результатами ГИА (ОГЭ, ЕГЭ), в том числе на региональных и всероссийских профильных олимпиадах;
- активизация проектной и исследовательской деятельности учащихся;

Рабочая программа «Практико-ориентированные задания по химии» разработана в соответствии с требованиями:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок).

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

14. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Отличительные особенности

Предлагаемая программа носит обучающий, развивающий и социальный характер, позволяет ориентироваться на выбор будущей профессии в области современной химии. В ходе реализации программы, обучающиеся знакомятся с принципами решения турнирных, олимпиадных и практико-ориентированных задач по химии.

Адресат обучающиеся 15-18 лет

Объем программы 34 часа

Программа рассчитана на 1 год обучения

Продолжительность занятий:

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями - 10 мин.

Перечень форм обучения: индивидуальная, групповая, работа в парах.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование химических явлений и т. д.

Перечень видов занятий: беседы, тренинг, лабораторные и практические занятия.

Форма реализации образовательной программы: традиционная

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: Подведение итогов работы планируется через участие в турнирах, олимпиадах, конференциях.

Критериями успешного освоения программы можно считать:

- степень проявления самостоятельности в работах;
- степень сложности работы, ее объем;
- субъективная, объективная новизна выполненной работы.

Уровень

Программой предусмотрены три уровня усвоения учебного материала. Первый уровень - допустимый.

Учащийся при выполнении задания опирается на помощь педагога: нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий.

Второй уровень - средний.

Учащийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий педагогом. Выполняет работу в соответствии с поставленным условием. Иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны педагога.

Третий уровень - высокий.

Учащийся справляется с поставленными задачами самостоятельно, не нуждается в дополнительной помощи со стороны педагога, старается использовать на занятии уже имеющиеся знания и умения, творчески подходит к выполнению заданий.

1.2 *Цель:* развитие исследовательской компетентности учащихся посредством освоения ими методов научного познания и умений учебно-исследовательской, проектной деятельности и решения турнирных и олимпиадных задач.

Задачи

- осуществлять развитие познавательной активности, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
 - расширить творческое развитие начинающих исследователей, развитие навыков самостоятельной научной работы;
 - формирование навыков школьников по соблюдению требований оформления исследовательской работы;
 - обучать учащихся навыкам использования методов решения вычислительных, качественных и экспериментальных задач как действенного средства формирования химических знаний и учебных умений;
 - формирование навыков продуманной аргументации и культуре рассуждения;
 - формирование общественной активности личности;
 - формирование ответственности за свою работу и аккуратность при проведении экспериментов.
- формирование уважительного отношения к научным достижениям человечества.
 - формирование бережливого отношения к природным ресурсам и окружающей среде.

1.3 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формируются позитивные установки к учёбе и познанию нового.
- возникают устойчивый интерес и мотивация к углублённому изучению предмета.
- развиваются творческие способности и инициативу.
- совершенствуется эмоционально-нравственный облик, формируется ответственное отношение к своей деятельности.

Метапредметные результаты:

- усваиваются универсальные учебные действия, включая постановку проблемы, разработку плана действий, проведение наблюдений и формулирование выводов.
- улучшается владение приёмами самоконтроля и самооценки собственной деятельности.

- активируется творческое мышление и воображение, развиваются интеллектуально-познавательные способности.

- происходит интеграция знаний из разных областей науки, расширение кругозора и повышение общей эрудиции.

Предметные результаты:

- закрепляются базовые понятия и законы химии, формируется систематизированное знание о веществе и реакциях.

- вырабатываются практические навыки выполнения лабораторных работ, измерений и вычислений.

- способность решать нестандартные задачи и применять полученные знания в повседневной жизни повышается.

- учёба становится эффективным инструментом для самостоятельной организации своего познания и повышения уровня компетентности.

Социальные результаты:

- создаются предпосылки для правильного самоопределения и профессионального выбора.

- готовятся ребята к сознательному участию в общественной жизни и защите прав потребителей путём приобретения соответствующих компетенций.

- появляется готовность принять участие в проектах и мероприятиях, направленных на улучшение качества жизни окружающих.

Реализация указанных задач возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. В рамках национального проекта «Образование» это стало возможным благодаря созданию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей образовательного центра «Точка роста». Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8-9 и 10—11 классах,

выстроенном на базе любого из доступных учебно - методических комплексов (УМК).

Использование оборудования образовательного центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной 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.

Планируемые результаты

Умение решать качественные, экспериментальные и расчетные задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления школьников, глубины усвоения ими учебного материала.

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно- молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических и органических веществ;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Воспитательными результатами и ценностными ориентирами являются:

- формирование позитивного отношения обучающихся к базовым ценностям нашего

общества и к социальной реальности в целом,

- формирование представлений о природе как универсальной ценности;
- развитие устойчивого познавательного интереса к окружающему миру природы;
- развитие представлений о различных методах познания природы
- формирование элементарных умений, связанных с выполнением учебного исследования;
- вовлечение учащихся в деятельность по изучению и сохранению ближайшего природного окружения.

Обучающийся получит возможность научиться:

- 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;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

1.4 Содержание общеобразовательной общеразвивающей программы.

Учебный (тематический) план (курсивом отмечены темы, реализуемые с помощью оборудования центра Точка роста)

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Из них:			Формы контроля
			теорет ические	лаборат орные и практич еские	проекты , учебные исследо вания	
1	Задачи СХТ	6	2	1	3	Внутриком андный бой
2	Задачи УХТ	4	1	1	2	Химическ ий бой
3	<i>Задачи отборочных туров олимпиад</i>	4	3	1		Участие в олимпиада х
4.	<i>Задачи региональных туров олимпиад</i>	2	2			Участие в олимпиада х
5	<i>Задачи заключительных этапов олимпиад</i>	1	1			Решение задач повышенн ого уровня
6	Химия в жизни человека	13	3	8	2	Конкурс итоговых работ
7	<i>Индивидуальный проект</i>	5	1	1	3	
8	итого	34				

Содержание учебного (тематического) плана:

1. Задачи СХТ (6 часов)

Теория. Выбор задач СХТ. Разбор теоретических основ выбранных задач СХТ. Работа с литературой.

Практика. Разбор практической части выбранных задач. Работа с алгоритмом выполнения

практических методов для решения задач. Подбор оборудования и необходимых реактивов. Составление презентации защиты своей задачи.

Защита решения задачи.

2. Задачи УХТ (4 часа)

Теория. Выбор задач УХТ. Разбор теоретических основ выбранных задач УХТ. Работа с литературой.

Практика. Разбор практической части выбранных задач. Работа с алгоритмом выполнения практических методов для решения задач. Подбор оборудования и необходимых реактивов. Составление презентации защиты своей задачи.

3. Задачи отборочных туров олимпиад (4 часа)

Задачи отборочных этапов ВСОШ. Задачи отборочного этапа «Изумруд».

4. Задачи региональных туров олимпиад (2 часа)

Решение задач региональных этапов ВСОШ. Задачи Всесибирской олимпиады школьников.

5. Задачи заключительных этапов олимпиад (2 часа)

Разбор задач заключительного этапа ВСОШ. Разбор задач заключительного этапа Всесибирской ОШ.

2. Раздел 2. Химия в жизни человека (13ч.)

Химия и косметика

Теория. Косметические моющие средства. Кремы. Пенумоющие средства.

Ополаскиватели и кондиционеры. Гели. Состав и свойства как современных, так и старинных средств гигиены; грамотный выбор средств гигиены; полезные советы по уходу за кожей, волосами и полостью рта. Состав и свойства некоторых препаратов гигиенической, лечебной и декоративной косметики, грамотное их использование. Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами, их завивки, укладки, окраски; правильный уход за волосами, грамотное использование препаратов для окраски и укладки волос, ориентирование в их многообразии.

Практика. 1. Изучение состава декоративной косметики по этикеткам.

Лабораторные опыты. 2. Исследование моющих средств на предмет безопасности для кожи рук и тела с помощью датчика pH (СМС, средства для мытья посуды, шампуни, гели для чистки раковин, унитаза).

Химия пищи

Теория. Из чего состоит пища. Химический состав продуктов питания.

Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химия продуктов растительного и животного происхождения. Физиология пищеварения. Продукты быстрого приготовления и особенности их производства. Процессы, происходящие при варке,

тушении и жарении пищи. Как сделать еду не только вкусной, но и полезной? Добавки в продукты питания.

Химические реакции внутри нас. Химические процессы, происходящие при хранении и переработке сельскохозяйственного сырья. Консерванты и антиокислители, их роль. Способы химического анализа состава веществ в продуктах питания. Содержание витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах

Практика.

1. Определение витаминов А, С, Е в растительном масле.
2. Анализ прохладительных напитков.
3. Определение содержания жиров в семенах растений.
4. Качественные реакции на присутствие углеводов.
5. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры.

Химия в медицине

Теория. Первые шаги химии в медицине. Понятие о фармакологии и

Сырьё для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др. Самые простые из лекарств. Перманганат калия. История открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Применение растворов перманганата калия в быту, в медицине. Правила хранения. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия. Пероксид водорода, история открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство. Йод: история открытия, строение, физические и химические свойства, применение. Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный спирт. Гексагидрат хлорида кальция. Гептагидрат сульфата цинка.

Практика. Ознакомление с формами лекарственных препаратов.

Индивидуальный проект (5ч).

Теория. Подбор информации по теме проекта. Разработка и подбор методики проведения практического исследования. Формулирование выводов. Защита проекта.

Практика. Проведение практического исследования. Представление и защита индивидуальных проектов на лицейском, муниципальном уровне, в заочном этапе российских и международных конкурсов ученических проектов.

2. Организационно-педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	34
3	Количество часов в неделю	1
4	Количество часов	34
5	Недель в I полугодии	17
6	Недель в II полугодии	17
7	Начало занятий	1.09
8	Каникулы	26.10-04.11 1.01-11.01 21.03-29.03
9	Выходные дни	9.03 1.05
10	Окончание учебного года	26.05

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса:

Занятия проводятся в кабинете химии. Кабинет оснащен всем необходимым оборудованием, комфортен для различных форм обучения и позволяют реализовать программу в полном объеме.

Для организации занятий необходимо следующее оборудование: Описание материально-технической базы образовательного центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания химии.

Материально-техническая база образовательного центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы. Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии.

К ним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие другие. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках химии, дадим лишь краткое описание приборов. Основной акцент сделаем на описании цифровых лабораторий и их возможностях.

1.Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ), программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.

Датчик температуры платиновый – простой и надёжный датчик, предназначен для

измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -40 до $+180$ °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации.

Датчик температуры термопарный предназначен для измерения температур до 900 °С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

Датчик оптической плотности (колориметр) – предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов.

Датчик pH предназначен для измерения водородного показателя (pH). В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики, совмещающие в себе стеклянный электрод с электродом сравнения, что делает работу по измерению водородного показателя более комфортной. Диапазон измерений pH от 0 — 14 . Используется для измерения водородного показателя водных растворов в различных исследованиях объектов окружающей среды.

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов.

Датчик хлорид-ионов используется для количественного определения содержания ионов хлора в водных растворах, почве, продуктах питания. К датчику подключается ионоселективный электрод (ИСЭ) (рабочий электрод), потенциал которого зависит от концентрации определяемого иона, в данном случае от концентрации анионов Cl^- . Потенциал ИСЭ определяют относительно электрода сравнения, как правило, хлорсеребряного.

Датчик нитрат-ионов предназначен для количественного определения нитратов в различных объектах окружающей среды: воде, овощах, фруктах, колбасных изделиях и т.д.

Микроскоп цифровой предназначен для изучения формы кристаллов и наблюдения за ростом кристаллов.

Прибор для получения газов используется для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа.

Методические материалы. Курс ведется в виде сообщающих бесед и практических занятий. В ходе беседы дается информация о конкретных методах и приемах работы для успешного решения турнирных и олимпиадных задач. На практических занятиях учащиеся,

опираясь на полученные сведения и информацию, частично самостоятельно или самостоятельно выполняют задания.

2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Текущий:

- оценка усвоения изучаемого материала осуществляется педагогом в форме наблюдения;
- прогностический операций учебного действия до начала его реального выполнения;
- пооперационный, то есть контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;
- рефлексивный, контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения.

Самооценка и самоконтроль, определение учеником границ своего «знания-незнания», своих потенциальных возможностей.

3. Список литературы

Литература для педагога:

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Начала химии. Учеб. пособие для старшеклассников и поступающих в вузы. — М.: Дрофа, 2016. — 324 с.
3. Сусленникова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.
4. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с.
5. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Литература для учащихся (родителей):

1. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с.
2. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>