

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования
Тульской области
«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 3
от « 31 » августа 20 22 г.

Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Грошев
приказ от « 31 » августа 20 22 г. № 240

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Экспериментальная химия»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 14-18 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)
Уровень реализации: продвинутый

Составитель:
к.б.н., педагог дополнительного образования
Абрамова Э.А.

Тула, 2022

Пояснительная записка

Сфера дополнительного образования признана одной из наиболее приоритетных в плане образования детей. Доказательством этому служит утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р Концепция дополнительного образования детей. В концепции отмечается, что именно дополнительному образованию делегируется роль уникальной и конкурентоспособной социальной практики наращивания мотивационного потенциала личности и инновационного потенциала общества.

В стране реализуются и разрабатываются новые системные проекты и программы в области дополнительного естественнонаучного образования детей. Одним из масштабных проектов является инициатива по созданию детских технопарков как специально созданных организаций для учебно-исследовательской и конструкторской деятельности школьников в рамках дополнительного образования. В технопарках присутствует направление, непосредственно связанное с основами биотехнологий. Реализация данного проектного направления может повысить эффективность работ в направлении ранней профориентации и популяризации среди детей и молодежи сведений о биотехнологиях и формировании кадрового резерва для научных и проектных разработок в сфере естественнонаучных дисциплин биологической направленности.

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования реализуется дополнительная общеразвивающая программа «*Экспериментальная химия: естественнонаучной направленности, продвинутого уровня сложности*», которая направлена на формирование у обучающихся представлений о современной методологии и технике лабораторного анализа.

Данная программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Закон Тульской области от 30.09.2013 № 1989-ЗТО «Об образовании», Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Уставом государственного образовательного учреждения дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей».

При разработке данной программы учитывалась прогрессивная конвергенция естественных наук и технологий на основе системы фундаментальных закономерностей развития естественных наук. Учитывалась конвергенция двух видов мышления человека: научного и технологического, с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека, продукта.

Химический эксперимент занимает важное место в обучении химии. Особенность его, как средства обучения и познания, состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном выполнении опытов учащиеся не только быстрее усваивают знания о свойствах веществ и химических процессах, но и учатся подтверждать знания химическими опытами, а также приобретают умение работать самостоятельно. При проведении опытов и наблюдении за происходящими процессами они познают многообразие веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений и выводов. Учащиеся убеждаются, что сложными химическими процессами можно управлять, что в химических явлениях нет ничего сверхъестественного, они подчиняются объективным законам, постижение которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» предназначена для обучающихся 14-18 лет. В соответствии с требованиями

законодательства Российской Федерации программой предусмотрено обучение и воспитание обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а также обучающихся, находящихся в социально опасном положении или иной трудной жизненной ситуации.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная химия» заключается в использовании современных педагогических технологий, приемов; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать химический эксперимент.

За время освоения программы каждый обучающийся попробует себя в качестве сотрудника научной лаборатории, освоит методы современных научных исследований.

Актуальность общеразвивающей программы продиктована востребованностью полученных знаний в практической деятельности и в будущей профессии.

Педагогическая целесообразность программы – ориентация обучающихся на поисковую деятельность, формирование надпредметного и междисциплинарного взгляда на природу изучаемого.

Программа адаптирована для обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность. Полученные знания и навыки помогут с выбором будущей профессии.

Сроки реализации: 1 год, программа рассчитана на 72 ч.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы и соответствует действующим нормам СП. 2.4.4.3648-20.

Цель программы: формирование у учащихся химического мировоззрения и знаний, позволяющих самостоятельно вырабатывать алгоритмы получения различных веществ с заданными химическими и физическими свойствами и проводить их идентификацию.

Задачи программы

Научить:

- правильно обращаться с веществами, приборами;
- проводить химические опыты;
- планировать эксперимент;
- пользоваться технической литературой;
- распознавать вещества опытным путем.

Сформировать:

- специальные знания, умения и навыки в области химии;
- способности к приобретению необходимых практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием при проведении экспериментов и исследований;
- информационно-коммуникационную грамотность;
- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- здоровый образ жизни, направленный на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

Развить:

- исследовательские и творческие способности обучающихся;
- теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- практика-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;

- навыки решения нестандартных задач;
- образное и пространственное мышление.

Привить:

- интерес к выработке новых знаний;
- коммуникативные навыки.

Воспитать:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Предметные результаты обучения:

По окончании освоения программы обучающиеся научатся:

- планировать и проводить эксперименты;
- применять научный подход к решению различных задач;
- понимать роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- рационально использовать учебную и дополнительную информацию для проектирования и создания технических объектов.

Метапредметные результаты.

Обучающиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи;
- сопоставлять свои действия с прогнозируемым результатом;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию проектных идей;
- виртуально и натурно моделировать технические объекты и технологические процессы.

Обучающиеся овладеют:

- основными составляющими исследовательской и проектной деятельности: научатся видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, ставить эксперимент, делать выводы и заключения, защищать свои идеи;
- основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

Будут развиты:

- монологическая и диалогическая речь, умения выражать свои мысли, понимать точку зрения собеседника, признавать право другого человека на иное мнение;
- умение представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные результаты обучения.

К концу обучения по данной программе у обучающихся сформируются:

- познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;
- целостная картина мира, соответствующая современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

- коммуникативные компетенции в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Будут воспитаны

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Учебно-тематический план (продвинутый уровень сложности)

№	Тема раздела	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
1	Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (12 часов)				
1.1	Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности	2	1	1	Вводная диагностика. Профессиональная проба «Лабораторный химический анализ»
1.2	Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием. Ведение лабораторного журнала	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
1.3	Определение физических свойств вещества специальными методами	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
1.4	Определение электропроводности вещества	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
1.5	Определение растворимости веществ	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
1.6	Лабораторный контроль по теме модуля	2		2	Промежуточная аттестация. Лабораторный контроль
2	Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ (6 часов)				
2.1	Основные методы очистки химических веществ	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
2.2	Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ»	2		2	Текущий контроль. Лабораторный практикум
2.3	Экспериментальный практикум	2		2	Текущий контроль. Экспериментальный практикум
3	Модуль 3. Введение в химический синтез (12 часов)				
3.1	Получение трудно растворимых веществ	2		2	Текущий контроль. Лабораторный

3.2	Получение хорошо растворимых солей	2		2	практикум Текущий контроль. Лабораторный практикум
3.3	Получение комплексных соединений	2		2	Текущий контроль. Лабораторный практикум
3.4	Получение оксидов и изучение их свойств	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
3.5	Методы получения наноматериалов	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
3.6	Постановка химического эксперимента	2		2	Промежуточная аттестация. Экспериментальный практикум
4	Модуль 4. Введение в химический анализ (14 часов)				
4.1	Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа	2		2	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4.2	Классификация катионов. Частные и групповые реакции на анионы	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4.3	Классификация анионов. Частные и групповые реакции	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4.4	Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4.5	Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы	4	1	3	Текущий контроль. Лабораторный практикум
4.6	Лабораторный контроль по теме модуля	2		2	Промежуточная аттестация. Лабораторный контроль
5	Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами (6 часов)				
5.1	Основные газовые законы и химии. Смеси газов.	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум

5.2	Общие правила работы с газом. Аппарат Киппа	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
5.3	Решение упражнений по теме модуля	2		2	Промежуточная аттестация. Дидактическое тестирование
6	Модуль 6. Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком (12 часов)				
6.1	Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6.2	Опыты, в которых используется кислород	2		2	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6.3	Водород. Получение водорода в лаборатории	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6.4	Углекислый газ и его получение в лаборатории	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6.5	Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
6.6	Экспериментальный практикум	2		2	Промежуточная аттестация. Экспериментальный практикум
7	Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент (10 часов)				
7.1	Технология организации химического эксперимента	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
7.2	Оформление хода эксперимента и его результатов	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
7.3	Математические методы в химических исследованиях	2	1	1	Текущий контроль. Лабораторный практикум
7.4	Защита мини-проектов	2		2	Промежуточная аттестация. Защита мини-проектов
7.5	Подведение итогов	2		2	Итоговая

					аттестация: Практико-ориентированная квест-экскурсия «Задачи химической лаборатории»
	Всего:	72	20	52	

Содержание учебно-тематического плана (продвинутой уровень сложности)

Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (12 часов, 5 т., 7 пр.)

Тема 1.1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Техника безопасности. (1т./1пр.)

Теория. Специфика работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в кабинете химии. Легковоспламеняющиеся жидкости. Правила хранения ЛВЖ.

Практика. Организация рабочего места по техническому заданию. Форма аттестации. Входная диагностика. Профпроба «Лабораторный химический анализ»

Тема 1.2. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием (1т./1пр.)

Теория. Геометрические основы ведения лабораторного журнала. Знакомство с химической посудой.

Практика. Проба химической посуды на чистоту. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение объема жидкости. Правила сборки приборов и работы с ними. Нагревательные приборы. Выделение продуктов реакции; выливание, фильтрование, центрифугирование. Работа по заполнению лабораторного журнала.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 1.3. Определение физических свойств веществ специальными методами (1т./1пр.)

Теория. Основные понятия. Характеристика физических свойств веществ.

Практика. Определение основных физических свойств (агрегатного состояния, цвета, запаха, плотности, электропроводности, магнитных свойств, температуры кипения и растворимости) различных веществ.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 1.4. Определение электропроводности веществ (1т./1пр.)

Теория. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от природы электролита. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от концентрации электролита. Определение электропроводности твердых веществ.

Практика. Определение электропроводности воды и растворов.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 1.5. Определение растворимости веществ (1т./1пр.)

Теория. Понятие раствора. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации.

Практика. Техника приготовления растворов. Смешение растворов.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 1.6. Лабораторный контроль по теме модуля (2пр.)

Теория. Не предусмотрено.

Практика. Проверка умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории.

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Лабораторный контроль.

Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ

(6 часов, 1т, 5 пр.)

Тема 2.1. Основные методы очистки химических веществ (1т./1пр.)

Теория. Представление о химических веществах.

Практика. Лабораторная работа «Методы очистки жидкостей, растворов и твердых веществ».

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 2.2. Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ» (2 пр.)

Практика. Получение веществ путем выделения их из смесей физическими методами. Опыты «Вещества в смесях сохраняют свои индивидуальные свойства», «Разделение неоднородных смесей», «Разделение суспензий», «Флотация», «Выпаривание растворов сахарного песка», «Дистилляция», «Перекристаллизация», «Уголь обезбечивает расторг», «Бумажная хроматография», «Возгонка йода».

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 2.3. Экспериментальный практикум (2пр.)

Практика. Проверка знаний и умений по теме модуля.

Контрольные задания и вопросы:

1. Составьте план разделения следующих смесей: а) железные опилки, поваренная соль, сера; б) песок, соль; в) песок, глина, древесные опилки; г) песок, йод, поваренная соль; д) мелкие железные гвозди, бытовой мусор.

2. Если повар пересолил суп, то рекомендуется опустить в него небольшой полотняный мешочек с рисом (20–30 г) на 10–15 минут. На чем основано действие этого «бабушкиного секрета»? Можете ли вы предложить другой способ исправить дело?

3. Муку перед приготовлением теста просеивают через сито. Можно ли просеивание отнести к одному из методов очистки веществ? Если да, то на чем основан этот метод?

4. Приведите примеры практического получения веществ путем разделения смесей в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту и т.д.

Форма контроля. Текущий контроль. Экспериментальный практикум.

Модуль 3. Введение в химический синтез (12 часов, 2 т., 10 пр.)

Тема 3.1. Получение трудно растворимых веществ (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение малорастворимых гидроксидов», обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств гидроксида.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 3.2. Получение хорошо растворимых солей (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение хорошо растворимых солей», обосновать выбор методики синтеза в зависимости от свойств и состава соли.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 3.3. Получение комплексных соединений (2пр.)

Практика. Практическая работа «Получение комплексных соединений»

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 3.4. Получение оксидов и изучение их свойств (1т./1пр.)

Теория. Общая характеристика оксидов.

Практика. Практическая работа «Получение оксидов». Обосновать выбор методики синтеза различных оксидов. Получить оксиды различной природы.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 3.5. Методы получения наноматериалов (1т./1пр.)

Теория. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. Знакомство с углеродными материалами и методами их получения. Функциональные материалы на основе оксида графена и методы их исследования.

Практика. Знакомство с синтезами оксида графена.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 3.6. Экспериментальный практикум (2ч.)

Практика. Выполнение индивидуальных практических заданий по теме модуля.

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Экспериментальный практикум.

Модуль 4. Введение в химический анализ (14 часов, 3., 11 пр.)

Тема 4.1. Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа (2пр.)

Практика. Техника выполнения качественных химических реакций (реакции в пробирке, микрокристаллоскопические реакции, капельные реакции, реакции методом растирания, экстрагирование).

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 4.2. Классификация катионов. Частные и групповые реакции на катионы (1т./1пр.)

Теория. Классификация катионов: кислотно-основная, аммиачнофосфатная, сероводородная.

Практика. Освоение методов качественного анализа катионов.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 4.3. Классификация анионов. Частные и групповые реакции (1т./1пр.)

Теория. Разделение анионов по аналитическим группам.

Практика. Освоение методов качественного анализа анионов.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 4.4. Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия (1т./1пр.)

Теория. Знакомство с методами количественного анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Индикаторы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Техника проведения титриметрического анализа. Прямое, обратное титрование, титрование заместителя. Осаждаемая и весовая формы. Техника проведения гравиметрического анализа.

Практика. Определение кислотности молока титриметрическим методом.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 4.5. Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы (1т./3пр.)

Теория. Классы органических веществ. Функциональные группы органических соединений. Качественные химические реакции на функциональные группы органических соединений.

Практика. Определение качественного состава органических соединений.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 4.6. Лабораторный контроль по теме модуля (2ч.)

Теория. Не предусмотрено.

Практика. Определение качественного состава сложных смесей неорганических веществ. Определение концентрации кислоты. Определение содержания органического углерода в почве. Определение содержания органических кислот.

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Лабораторный контроль.

Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами (6 часов, 2т., 4 пр.)

Тема 5.1. Основные газовые законы в химии. Смеси газов (1т./1пр.)

Теория. Смеси газов. Закон Дальтона. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Практика. Определение объемного содержания кислорода в воздухе.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.
Тема 5.2. Общие правила работы с газами. Аппарат Киппа (1т./1пр.)
Теория. Получение газообразных веществ в лабораторных условиях. Приборы для получения газов. Приборы автоматического действия. Знакомство с аппаратом Киппа. Хранение газов. Знакомство с газометром. Способы собирания газов. Меры предосторожности при работе с газами.

Практика. Получение углекислого газа.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 5.3. Решение упражнений по теме модуля (2 ч.)

Практика. Проверка знаний по теме модуля.

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Основные газовые законы в химии.
2. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.
3. Закон Менделеева-Клапейрона.
4. Смеси газов. Закон Дальтона и следствия из него.
5. Перегонка с паром. Опишите опыт. Области применения.
6. Получение газов. Аппарат Киппа.
7. Хранение газов. Газометр.
8. Методы сбора газов.
9. Меры предосторожности при работе с газами.
10. Проверка газов на чистоту.

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Дидактическое тестирование.

Модуль 6. Опыт с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком (12 часов, 4 т., 8 пр.)

Тема 6.1. Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории. (1т./1пр.)

Теория. Получение и изучение физических свойств кислорода. Идентификация кислорода.

Практика. Собиранье кислорода методом вытеснения воздуха.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 6.2. Опыты, в которых используется кислород (2 пр.)

Теория. Условия возникновения и прекращения горения веществ.

Практика. Горение фосфора и серы в кислороде.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 6.3. Водород. Получение водорода в лаборатории (1т./1пр.)

Теория. Опыт Кавендиша. Получение водорода взаимодействием металла с кислотой.

Практика. Получение водорода взаимодействием металла с водой.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 6.4. Углекислый газ и его получение в лаборатории (1т./1пр.)

Теория. Получение из оксида углерода (IV) из солей угольной кислоты. Собиранье углекислого газа.

Практика. Опыт «Тушение свечи содержимым пустого стакана». Опыты с сухим льдом.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 6.5. Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним (1т./1пр.)

Теория. Получение аммиака и его собиранье методом вытеснения воздуха.

Практика. Опыт «Аммиачный фонтан».

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 6.6. Дидактическое тестирование (2ч.)

Практика. Проверка знаний по теме модуля.

Контрольные вопросы для проверки знаний:

1. Перечислите реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории.
2. Как правильно собрать кислород?
3. Проверка прибора на герметичность.
4. Порядок заполнения газометра кислородом.
5. Опишите опыт «Джин из бутылки».
6. Как доказать, что при сгорании серы и фосфора в атмосфере кислорода образуются кислотные оксиды?
7. Что такое гремучий газ?
8. Перечислите реакции, используемые для получения водорода в лаборатории.
9. Опишите процессы происходящие, при растворении алюминия в смеси сульфата мети и хлорида натрия.
10. Дайте характеристику углекислому газу.
11. Что такое сухой лед?
12. Какие опыты могут продемонстрировать свойства углекислого газа.
13. Что такое аммиак, нашатырь, нашатырный спирт?
14. Что произойдет если смешать растворы йода и нашатырного спирта.

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Экспериментальный практикум.

Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент (8 часов, 3 т., 5 пр.)

Тема 7.1. Технология организации химического эксперимента (1т./1пр.)

Теория. Постановка цели и задач исследования, выбор объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, определение условий эксперимента, способ контроля за ходом эксперимента.

Практика. Фиксация результатов, проверка гипотезы.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 7.2. Подготовка к проведению химического эксперимента (1т./1пр.)

Теория. Условия проведения опыта, необходимое оборудование, ход эксперимента и его внешнее проявление, оформление хода эксперимента и его результатов. Ведение записей в рабочем журнале.

Практика. Выполнение заданий по инструктивной карте.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 7.3. Математические методы в химических исследованиях (1т./1пр.)

Теория. Математические методы, используемые в современной химии.

Практика. Примеры задач, иллюстрирующие особенности использования математического аппарата для решения задач физико-химического содержания.

Форма аттестации. Текущий контроль. Лабораторный практикум.

Тема 7.4. Представление результатов (2ч.)

Форма аттестации. Промежуточная аттестация. Защита мини-проектов.

Тема 7.5. Практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории» (2ч.)

Форма аттестации. Итоговая аттестация: практико-ориентированная квест-экскурсия «Загадки химической лаборатории».

Планируемые результаты

К концу обучения (продвинутый уровень сложности) обучающиеся будут знать:

– важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, химическая

связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы реакций в неорганической химии;

- характерные признаки важнейших химических реакций;
 - смысл основных законов и теории химии: атомно-молекулярная теория, законы сохранения массы вещества, постоянства состава, периодический закон Д. И. Менделеева.

Будут уметь:

- обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;
- правильно организовывать рабочее место;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- классифицировать типы химических реакций.

Распознавать опытным путем:

- газообразные вещества: кислород, водород, углекислый газ, аммиак;
- растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, сульфид-, карбонат-ионов и иона аммония.

Вычислять:

- массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- массовую долю вещества в растворе;
- количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов, или продуктов реакции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами в повседневной жизни, которые используются в быту;
- грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами;
- объяснения отдельных фактов и природных явлений.

Будут развиты:

- творческие способности;
- техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- познавательная активность.

Будут развиты:

- исследовательские и творческие способности обучающихся;
- теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- навыки решения нестандартных задач;
- образное и пространственное мышление.

Будут привиты:

- интерес к выработке новых знаний;
- коммуникативные навыки.

Будут воспитаны:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- трудолюбие, уважение к труду;

- самостоятельность и приобретение дополнительных знаний и умений;

- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Комплекс организационно-педагогических условий

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность (профиль) которого соответствует направленности (профилю) дополнительной общеобразовательной программы «Экспериментальная химия», осваиваемой обучающимися.

Он осуществляет организацию деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворению потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплению здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечению достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы. Отвечает требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021г. №652н.

Важным условием реализации дополнительной общеобразовательной программы «Экспериментальная химия» является достаточный уровень материально-технического обеспечения.

Материальные затраты на обеспечение образовательного процесса

Расход материалов для занятий на учебный год для 1 обучающегося (продвинутый уровень сложности)				
№/№	Наименование	Количество	Цена за 1 шт. или метр погонный Руб.	Сумма Руб.
1.	Штатив лабораторный	1	1500	1500
2.	Весы лабораторные электронные до 200г	1	2000	2000
3.	Зажим пружинный	1	200	200
4.	Спиртовка лабораторная	1	500	500
5.	Воронка коническая	1	100	100
6.	Стеклопалочка	1	100	100
7.	Пробирка ПХ - 14	10	20	200
8.	Пробирка ПХ - 16	10	20	200
9.	Стакан высокий с носиком НВ - 50 с меткой	5	150	750
10.	Цилиндр измерительный 2-5— 2	1	300	300
11.	Штатив (подставка) для пробирок	2	100	200
12.	Газоотводная трубка с пробкой (гибкая)	1	350	350
13.	Чаша выпаривательная	1	250	250
14.	Держатель для пробирок	1	60	60
15.	Шпатель	1	120	120
16.	Фильтровальная бумага	1	120	120
17.	Раздаточный лоток	1	130	130
18.	Халат	1	500	500
19.	Резиновые перчатки	5	25	125
20.	Пинцет	1	70	70

21.	Препаровальная игла	1	85	85
22.	Пипетка Пастера	30	10	300
23.	Микроскоп учебный	1	12500	12500
24.	Чашка Петри	3	60	180
ИТОГО				20840

**Набор реактивов
необходимый для проведения химических экспериментов**

№ п/п	Название реактивов
1.	Алюминий (гранулы)
2.	Железо (стружка)
3.	Цинк (гранулы)
4.	Медь (проволока)
5.	Оксид меди(II) (порошок)
6.	Оксид магния (порошок)
7.	Азотная кислота (разбавленный раствор)
8.	Соляная кислота (разбавленный раствор)
9.	Серная кислота (разбавленный раствор)
10.	Фосфорная кислота (разбавленный раствор)
11.	Гидроксид натрия (раствор)
12.	Гидроксид кальция (раствор)
13.	Гидроксид кальция (твердый)
14.	Хлорид натрия (раствор)
15.	Хлорид лития (раствор)
16.	Хлорид кальция (раствор)
17.	Хлорид меди(II) (раствор)
18.	Хлорид алюминия (раствор)
19.	Хлорид железа(III) (раствор)
20.	Хлорид аммония (раствор)
21.	Хлорид бария (раствор - не более 5%)
22.	Сульфат натрия (раствор)
23.	Сульфат магния (раствор)
24.	Сульфат меди(II) (раствор)
25.	Сульфат железа(II) (раствор)
26.	Сульфат цинка (раствор)
27.	Карбонат натрия (раствор)
28.	Карбонат кальция (мел, мрамор)
29.	Гидрокарбонат натрия (раствор)
30.	Фосфат натрия (раствор)
31.	Сульфит натрия (раствор)
32.	Сульфид натрия (раствор)
33.	Бромид натрия (раствор)
34.	Иодид натрия (раствор)
35.	Нитрат бария (раствор - не более 5%)
36.	Нитрат серебра (раствор)
37.	Аммиак (раствор)
38.	Пероксид водорода (раствор)
39.	Метиленовый синий (раствор)
40.	Лакмус синий (раствор)

41. Фенилфталенин (раствор)

Формы аттестации

Вводная диагностика проводится в начале курса с целью определения уровня подготовки обучающихся и проводится в формате профессиональной пробы.

Средства текущего контроля определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: лабораторный практикум, педагогическое наблюдение, опрос по теоретическому материалу, самооценка выполненного задания (с помощью педагога) и др.

Формы промежуточной аттестации определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: лабораторный контроль, экспериментальный практикум, дидактическое тестирование, защиту мини-проектов.

Мониторинг включает разделы: параметры, критерии, степень выраженности оцениваемого качества, уровень, балл.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в диагностическую карту результатов обучения и развития обучающихся по рабочей программе по дополнительной общеразвивающей программе «Экспериментальная химия».

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеразвивающей программы и предполагает проведение квест-экскурсии.

Учебно-методический комплекс

1. Нормативно-правовая база:

- Копия статей Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Выписки из статей Конституции Российской Федерации;
- Копия Устава ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей»;
- Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия»;
- Локальные акты ГОУ ДО ТО «ЦДОД»:
- Положение о проектировании и реализации дополнительных общеразвивающих программ в ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Положение об индивидуальном образовательном обучении обучающихся детских объединений ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Положение об итоговой аттестации обучающихся детских объединений ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Положение о календарном учебном графике ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Положение об учебно - методическом комплексе ГОУ ДО ТО «ЦДОД»;
- Режим занятий и др.

2. Иллюстративный материал

3. Контрольно-измерительный материал

4. Дидактический материал: поэтапное выполнение практических работ

5. Заинтересующий, развивающий материал

6. Конспекты мастер - классов по темам: «Периодические процессы - всеобщая закономерность природы», «Мысленный эксперимент».

7. Презентации по темам: «Гидролиз», «Скорость химической реакции», «Периодические процессы - всеобщая закономерность природы», «Окислительно-восстановительные реакции».

8. Правила безопасной работы с коллоидом и режущими инструментами ИОТ -41 - 2020.

Список литературы

1. Алишберова Л.Ю. Занимательная химия М.: «АСТ-ПРЕСС», 2002 год
2. Беспятова Н. К., Яковлев Д. Е. Педагогика и психология дополнительного образования. – М.: 2021.
3. Гузей Л.С. Сорочкин В.В. Суворцева Р.Н. Химия 9 класс М.: «Дрофа», 2002 год
4. Гузей Л.С. Суворцева Р.Н. Химия: вопросы, задачи, упражнения М.: «Дрофа», 2002 год
5. Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Гончарук О.Ю. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 класса в новой форме. Химия. – М.: «Интеллект-Центр», 2015.
6. Занимательные опыты по химии. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sev-chem.narod.ru/orut.htm> (дата обращения: 24.12.13).
7. Контрольно-измерительные материалы. Химия: 9 класс / Сост. Н.П. Троицубова. – М.: ВАКО, 2019.
8. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Жегин А.Ю. «Химия 9 класс» М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2017 год
9. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Жегин А.Ю. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2014.
10. Кузьменко Н.Е. Еремин В.В. Сборник задач по химии М.: «Оникс 21 век», 2003 год
11. Мартынов М. Выращивание кристаллов [Электронный ресурс] / М. Мартынов // Электронный журнал «Химия и Химики». – 2014. – № 1. – URL: http://chemistry-chemists.com/N1_2014/Chemistry_AndChemists_1_2014-P10-1.html (дата обращения 29.12.13).
12. Мищенко Е.Е. Замбина Л.С. Смирнова Т.В. Химия 9 класс. М.: «Школьная Пресса», 2002 год
13. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006.
14. Ольгин О. Чудеса на выбор. Забавная химия для детей / О. Ольгин. – М.: Издательский дом Мещерякова, 2014. – 256 с. 5.
15. Пособие по химии для поступающих в вузы. Хомченко Г.П. М.: Новая волна, 2002. - 480с
16. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021г. № 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021г., регистрационный № 66403), действующим до 1 сентября 2028 года
17. Сборник вопросов и задач по химии: Для общеобразоват. учреждений / А.В.Суворов, Е.Б.Носова, И.Д.Кучумова и др.; Под общ. ред. А.В.Суворова. – 2-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ»; Спб.: СпецВит, 2001.
18. Степин Б.Д. Алишберова Л.Ю. Занимательные и эффективные опыты по химии М.: «Дрофа», 2002 год
19. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Алишберова. – М.: Дрофа, 2002. – 430 с.
20. Техника лабораторных работ по органической химии / А.И. Мовчан, М.А. Казымова, Т.Г. Малафеев, И.И. Стойков, Н.Н. Влгоруна; науч. ред. И.С. Антипин. – Казань: КГУ, 2003. – 123 с.
21. Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для средней школы М.: «Новая волна», 2009 год

21. Шахова М.О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. – М.: Школьная пресса, 2003.

Электронные образовательные ресурсы

1. URL: <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc> (23.08.2022)
2. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc> (23.08.2022)
3. URL: <http://www.chem.msu.ru/abitur/school/leksi-1.pdf> (23.08.2022)
4. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/school/zhukov1/welcome.html> (23.08.2022)
5. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/spiridonov/welcome.html> (23.08.2022)
6. URL: <http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/> (23.08.2022)
7. URL: <http://chemicsoft.chat.ru/> (23.08.2022)
8. URL: www.hemi.nsu.ru (23.08.2022)
9. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/eLibrary> (23.08.2022)
10. URL: <http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSP/chem/Home.html> (23.08.2022)

Прошнуровано, пронумеровано и
скреплено печатью

10 листов
10000 листов)

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»
Ю.В.Грошев



