

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБУ ДО «СИОТ»
Протокол № 11 от 02.05.2024



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО «СИОТ»
Т.А. Черногор
Принято от 02.05.2024 № 71

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Соревнования PowerTech»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Минова Надежда Петровна

Норильск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования является поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Соревнования PowerTech» технической направленности. Содержание программы предусматривает развитие способностей детей и подростков в направлении «техническое моделирование» и «изобретательство».

При составлении программы использовались регламентирующие образовательную деятельность документы:

– Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступивший в силу 01.03.2023):

- статья 12. Образовательные программы;

- статья 75. Дополнительное образование детей и взрослых;

– Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства от 29.05.2015 г. № 996-р;

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

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступивший в силу 01.03.2023);

– Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных программ (включая разноуровневые программы)»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.03.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, разработанных Региональным модельным центром дополнительного образования детей Красноярского края в 2024 году;

– Устав МБУ ДО «СЮТ».

Актуальность программы обусловлена существующей потребностью модернизации и расширения деятельности по развитию научно-технического творчества детей и молодежи, стимулирования их познавательного интереса к различным видам техники, инженерно-техническим профессиям и изобретательству. В ходе изучения программы осваиваются основы инженерно-конструкторской деятельности, решаются практические задачи по созданию и программированию простых роботов, получают навыки изобретательской деятельности.

Новизна программы. Программа «Соревнования PowerTech» представляет собой конструкцию, состоящую из набора самостоятельных, информационно завершенных и методически обеспеченных модулей, каждый из которых реализуется как отдельный образовательный маршрут в рамках подготовки к соревнованиям и олимпиадам технической направленности.

Программа обладает целым рядом уникальных возможностей для распознавания, развития общих и творческих способностей, а также содействует зарождению и стимулированию интереса у учащихся к техническому моделированию, развитию рационализаторских навыков и воплощению конструкторских изобретательских идей.

В основу программы положена концепция развития познавательной и креативной сфер учащихся, их умения образно (а иногда и нестандартно) мыслить и практически воспроизводить свой замысел средствами технического моделирования.

Отличительные особенности. Каждый модуль программы – это один из видов соревновательного направления, предполагающий сконцентрированное углубленное изучение определенной конструкторской задачи. Модули программы составлены с учетом требований конкурсных заданий технической направленности, обеспечивают оптимальную подготовку учащихся к этапам соревнований. Организованная конкурсная деятельность технической направленности, дает школьнику массу положительных эмоций, способствует развитию его творческого потенциала и создает предпосылки к дальнейшему осознанному выбору занятий техническим творчеством, профессиональному самоопределению.

Педагогическая целесообразность. Направленность модулей, заданные классы моделей определили следующую последовательность образовательного процесса:

На начальном этапе освоения модуля преобладает репродуктивный метод. Учащиеся выполняют задания по образцу и строят одинаковые модели, используя готовые шаблоны и заготовки.

В практической деятельности изучаются технологии изготовления моделей, формируются навыки их изготовления, планирования своей деятельности. Постепенно репродуктивный метод заменяется частично-продуктивным, добавляются дополнительные знания, изучение иных технологий изготовления модели.

На финальных этапах учащиеся изготавливают модель по собственному замыслу/проекту. Возможна также работа по образцу. Каждый из обучающихся может получить индивидуальную консультацию по выполнению модели. Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес учащихся к учебному процессу.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся от 11 до 17 лет, увлекающихся техническим моделированием. Данный возраст характеризуется активными размышлениями о будущей профессии, желанием ощутить свою значимость в семье и обществе. Учащиеся набираются в группы по собеседованию/тестированию. Предполагается работа в разновозрастных группах, что обеспечивает новые возможности современных педагогических технологий и переход на другой качественный уровень обучения. Наполняемость групп от 3 до 10 человек. Возможен дополнительный набор учащихся также после собеседования и тестирования по направлению модуля.

Особенности организации образовательного процесса включают:

- разноуровневость обучения (создание условий для включения каждого учащегося в практическую деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития);
- дифференцированный подход (использование на занятиях групповой работы, различных форм индивидуального сопровождения, работы наставнических пар, взаимообучения, участие в выставках технического творчества и конкурсах изобретателей);
- использование технологии проблемного обучения, проектной деятельности (педагог ставит конкретное практическое задание, учащийся сам, в паре или под руководством педагога находит решение);
- поддержка и развитие активности, самостоятельности учащихся (малейшие успехи поддерживаются методами наблюдения и поощрения);
- публичное обсуждение результатов (подведение итогов работы, обсуждение построенной модели, корректировка ее недостатков, выявление достоинств);
- участие в международных конкурсах и соревнованиях, признание полученных результатов (публикация полученных результатов на сайте ВКонтакте, официальных сайтах МБУ ДО «СЮТ», Администрации города Норильска и т.д).

Срок реализации программы и объем. Программа имеет комбинированную схему построения. Реализация модулей может проходить как последовательно с прицелом на достижение определенного образовательного результата (линейная схема) – в этом случае программа рассчитана на два года обучения, так и параллельно (горизонтальная схема), предполагая приблизительно равный и относительно независимый вклад всех модулей в образовательный результат, тогда каждый модуль рассчитан на 72 часа и на один год обучения.

Форма обучения – очная.

Режим занятий регламентируется санитарными нормами и правилами, а также темой обучения. Основная часть каждого из модулей предполагает проведение занятий по 2 академических часа в неделю (45 минут каждый) с перерывами на отдых 10 минут.

Цель программы: создание условий для развития познавательного интереса к техническому проектированию и конструированию, тренировки навыков изготовления моделей с дальнейшим их программированием.

Задачи программы:

Метапредметные:

- развивать качества и навыки участия в соревнованиях;
- развивать мотивацию к систематическим занятиям техническим творчеством;
- формировать навыки анализа модели;
- формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

Личностные:

- воспитать технологическую культуру;
- воспитать чувство коллективизма, ответственности;
- развивать умения работать в команде;
- формировать интеллектуальное и духовно-нравственное развитие учащихся;
- развивать усидчивость и волю в достижении конечного результата;
- развивать навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Предметные:

- формировать знания и умения в области обработки материалов ручным инструментом;
- формировать навыки изобретательства и прототипирования;
- изучить основы технической терминологии и простейших конструкторских понятий;
- изучить основные узлы моделей, виды соединения деталей и способы изготовления моделей;

модуль «Эстафета»:

- формировать знания и умения в области физических законов движения;
- формировать навыки технического моделирования в процессе создания и сборки механизмов определенного принципа движения (вращение, колебание, ползание, посредством четырех и множества опор);

модуль «Интернет вещей»:

- формировать понятие электрическая цепь и основные законы электричества;
- изучить принципы работы и назначения электрических элементов и датчиков;
- изучить основы программирования микроконтроллеров на языке C++;
- освоить навыки чтения принципиальных схем и их сборки;

- освоить навыки использования электрических элементов, модулей и датчиков;
- освоить навыки программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- изучить основные понятия «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Название модуля	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
	теория	практика	всего	
Модуль 1: «Эстафета»	19	53	72	
Вводное занятие	1	1	2	
Раздел 1. «Dragon Bus»	3	9	12	соревнования
Раздел 2: «Jumping Rat»	3	10	13	соревнования
Раздел 3: «King of animals»	4	11	15	соревнования
Раздел 4: «Crawling Larvae»	4	11	15	соревнования
Раздел 5: «Crack ant»	4	11	15	соревнования
Модуль 2: «Интернет вещей»	30	42	72	
Вводное занятие	1	1	2	
Раздел 1. «Основы Arduino»	19	20	39	соревнования
Раздел 2. «Прототипирование»	10	21	31	соревнования
Модуль 3: «Открытия и изобретения»	30	42	72	
Вводное занятие. Научные открытия за 30 секунд	1	1	2	
Раздел 1. Мир изобретений	19	20	39	питчинг идей
Раздел 2. Решаем проблемы	10	21	31	выставка изобретений

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Модуль 1: «Эстафета»

Вводное занятие

Теория. Знакомство с историей основания и развития МБУ ДО «СЮТ». Беседа о целях обучения. Правила поведения в учреждении, организация рабочего места. Инструктажи по технике безопасности, пожарной безопасности.

Практика. Экскурсия по учреждению, посещение выставочного зала. Игровые технологии на знакомство и формирование и укрепление команд. Просмотр мотивирующих фото и видео материалов о различных конкурсах и соревнованиях, о победах учащихся МБУ ДО «СЮТ» в Международном конкурсе юных инженеров-конструкторов PowerTech.

Раздел 1: «Dragon Bus»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: центр тяжести, центр масс.

Изучение физических основ движения модели: сила инерции, сила трения, качения. Исследование влияния диаметра колеса на скорость модели. Изучение основных приемов вырезания и выпиливания округлых деталей. Изучение правил сборки электрической цепи. Приемы вырезания. Приемы шлифования поверхностей. Способы соединения деталей модели.

Практика. Проектирование макета модели, передвигающейся посредством вращения колес. Основы работы с ручным инструментом: лобзиком, коловоротом, ножовкой. Изготовление деталей макета модели. Сборка модели, перемещающейся посредством вращения. Тестирование модели. Отладка модели.

Формы контроля: Соревнование «Dragon Bus».

Раздел 2: «Jumping Rat»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: инерция, плечо силы, момент, рычаг, правило рычага, центр масс, центр тяжести, развесовка, колебательное движение. Изучение физических основ движения модели: третий закон Ньютона, сила инерции. Приемы вырезания. Приемы шлифования поверхностей. Способы соединения деталей модели. Изучения правила сборки электрической цепи.

Практика. Проектирование макета модели, передвигающейся посредством колебания. Изготовление деталей макета модели. Сборка модели, передвигающейся посредством колебания. Тестирование модели. Отладка модели.

Формы контроля: Соревнование «Jumping Rat»

Раздел 3: «King of animals»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: инерция, плечо силы, момент, рычаг, центр тяжести, развесовка, трение, рычажные механизмы, многозвеньевые рычажные механизмы, инверсия движения. Изучение физических основ движения модели: третий закон Ньютона, сила инерции, сила трения, основы кинематики и динамики. Изучение принципов работы кривошипно-шатунного механизма. Изучения правила сборки электрической цепи. Приемы вырезания. Приемы шлифования поверхностей. Особенности соединения деталей модели.

Практика. Проектирование макета модели, передвигающейся посредством четырех опор. Изготовление макета наклонной плоскости. Изготовление деталей макета модели, передвигающейся посредством четырех опор. Сборка модели. Тестирование модели по горизонтальной и наклонной плоскости. Отладка модели.

Формы контроля: Соревнование «King of animals»

Раздел 4: «Crawling Larvae»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: плечо силы, золотое правило механики, рычаг, центр тяжести, развесовка, трение, сила трения, рычажные механизмы, многозвеньевые рычажные механизмы. Изучение физических

основ движения модели: третий закон Ньютона, сила трения, основы кинематики и динамики. Изучение принципов работы кривошипно-шатунного механизма. Изучения правила сборки электрической цепи.

Практика. Проектирование макета модели, передвигающейся посредством ползания. Изготовление деталей макета модели, передвигающейся посредством ползания. Сборка модели, передвигающейся посредством ползания. Тестирование модели по горизонтальной и наклонной плоскости. Отладка модели. Определение оптимальных способов увеличения трения. Приемы вырезания. Приемы шлифования поверхностей. Особенности соединения деталей модели.

Формы контроля: Соревнование «Crawling Larvae»

Раздел 5: «Crack ant»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: плечо силы, золотое правило механики, центр тяжести, трение, сила трения. Изучение физических основ движения модели: третий закон Ньютона, сила трения, основы кинематики и динамики. Приемы вырезания. Приемы шлифования поверхностей. Основные способы соединения деталей модели. Изучения правила сборки электрической цепи.

Практика. Проектирование макета модели, передвигающейся на множестве опор. Изготовление деталей макета модели, передвигающейся на множестве опор. Сборка модели, передвигающейся на множестве опор. Тестирование модели по горизонтальной плоскости. Отладка модели. Определение оптимальных способов увеличения скорости.

Формы контроля: Соревнование «Crack ant»

Модуль 2: «Интернет вещей»

Вводное занятие

Теория. Знакомство с историей основания и развития МБУ ДО «СЮТ». Беседа о целях обучения. Правила поведения в учреждении, организация рабочего места. Инструктажи по технике безопасности, пожарной безопасности.

Практика. Экскурсия по учреждению, посещение выставочного зала. Игровые технологии на знакомство и формирование и укрепление команд. Просмотр мотивирующих фото и видео материалов о различных конкурсах и соревнованиях, о победах учащихся МБУ ДО «СЮТ» в Международном конкурсе юных инженеров-конструкторов PowerTech.

Раздел 1. Основы Arduino

Теория. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также

свойство функции `tone()` в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы `int` и `if` в языке C++. Аналоговые выходы с «широкоимпульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды `Serial.begin` и `Serial.print` в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных `unsigned int` в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция `while`, `int` в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика ультразвука.

Практика. Установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов с использованием ультразвукового датчика.

Формы контроля: Соревнование «Peak & Go»

Раздел 2. «Прототипирование»

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом. Изучение основных понятий: плечо силы, золотое правило механики, центр тяжести, трение, сила трения. Механизмы захвата. Изучение физических основ движения модели: третий закон Ньютона, сила трения, основы кинематики и динамики. Изучения правила сборки электрической цепи с использованием датчика ультразвука. Способы соединения элементов конструкции.

Практика. Проектирование механизма захвата. Проектирование модели, передвигающейся путем вращения колес с дистанционным управлением. Проектирование преследующей модели, передвигающейся с использованием ультразвукового датчика. Сборка моделей. Тестирование модели. Отладка модели.

Формы контроля: Соревнование «Great Shooter», соревнование «Excavating Balls»

Модуль 3: «Открытия и изобретения»

Вводное занятие

Теория. Знакомство с историей основания и развития МБУ ДО «СЮТ». Беседа о целях обучения. Правила поведения в учреждении, организация рабочего места. Инструктажи по технике безопасности, пожарной безопасности.

Практика. Экскурсия по учреждению, посещение выставочного зала. Игровые технологии на знакомство и формирование и укрепление команд. Просмотр мотивирующих фото и видео материалов о различных конкурсах и

соревнованиях, о победах учащихся МБУ ДО «СЮТ» в Международном конкурсе юных инженеров-конструкторов PowerTech. Дискуссионная игра «Научные открытия за 30 секунд»

Раздел 1. «Мир изобретений»

Теория. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. История выдающихся изобретений и их вклад в развитие человечества. Основы инженерных наук: физика, механика, электротехника. Свойства различных материалов: металлы, пластмассы, композитные материалы. Методология разработки проекта: постановка задачи, исследование, проектирование.

Практика. Основы технического рисования и черчения. Техники быстрого прототипирования: макеты, модели, тесты. Генерация идей с помощью технологии мозгового штурма и ТРИЗ.

Формы контроля: питчинг идей, городской конкурс «Норильские кулибины»

Раздел 2. «Решаем проблемы»

Теория. Основные этапы процесса изобретательства: от идеи до реализации. Современные производственные технологии: 3D-печать, лазерная резка, фрезеровка. Подготовка презентаций изобретения.

Практика. Создание виртуальных моделей и прототипов. Тестирование и оптимизация разработанных изделий. Подготовка презентации проекта. Проведение публичной защиты перед экспертной комиссией.

Формы контроля: выставка изобретений, например «Норильский техносалон» или выставка изобретателей ИМАКЕ

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные:

- развиты качества и навыки участия в соревнованиях;
- развита мотивация к систематическим занятиям техническим творчеством;
- сформированы навыки анализа модели;
- сформированы умения самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

Личностные:

- воспитана технологическая культура;
- воспитаны чувство коллективизма, ответственность;
- развиты умения работать в команде;
- сформировано интеллектуальное и духовно-нравственное развитие учащихся;
- развиты усидчивость и воля в достижении конечного результата;
- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Предметные:

- сформированы знания и умения в области обработки материалов ручным инструментом;
- изучены основы технической терминологии и простейших конструкторских понятий;
- изучены основные узлы моделей, виды соединения деталей и способы изготовления моделей.

Модуль 1: «Эстафета»

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные знания:

- правил безопасного пользования инструментами;
- материалов и инструментов, используемых для изготовления моделей техники;
- основных простейших технических терминов;
- простейших конструкторских понятий;
- основных узлов моделей;
- видов соединений деталей;
- способов изготовления моделей;

умения:

- читать простейшие чертежи;
- изготавливать простейшие чертежи моделей методом копирования;
- изготавливать простейшие модели;
- организовать рабочее место;
- подбирать материал для модели;
- анализировать свою модель;
- обрабатывать конструкционные материалы;
- находить рациональный способ использования материала;
- работать с технической литературой;
- самостоятельно находить техническое решение;
- самостоятельно выбирать дизайн модели.

Модуль 2: «Интернет вещей»

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Учащиеся будут знать:

- понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
- принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров на языке C++;

будут уметь:

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать электрические элементы, модули и датчики;
- программировать микроконтроллер Arduino на языке C++;
- выступать перед аудиторией, сотрудничать со взрослыми и сверстниками;

- оперировать понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;

Модуль 3: «Открытия и изобретения»

По окончании обучения каждый участник создает хотя бы один рабочий прототип устройства или системы.

Учащиеся должны демонстрировать сформированные умения:

- извлекать информацию из текста, рисунка, схематического рисунка (пиктограммы);
- находить ответы на вопросы, используя свой небольшой жизненный опыт и информацию из различных источников;
- применять инструменты ТРИЗ для генерации идеи;
- разрабатывать и реализовывать проекты от идеи до готового продукта.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточного контроля
1 год	01.09	31.05	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	Декабрь/май

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы «Соревнования PowerTech» необходима мастерская, оборудованная в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами.

Инструменты:

- Верстак - 1 шт.;
- Лобзик – 10 шт.;
- Клеевой пистолет – 10 шт.;
- Ручная дрель – 10 шт.;
- Коловорот – 10 шт.;
- Напильники разного профиля;
- Ножовка – 4 шт.;
- Наборы сверл по дереву и металлу;
- Комплекты отверток разного профиля;
- Комплект рычажного инструмента (плоскозубцы, пассатижи, кусачки);
- Комплект линеек, угольников, штангенциркулей;
- Ножницы;
- Канцелярский нож – 10 шт.

Расходные материалы:

- Клей для клеевого пистолета;
- Карандаши простые;

- Белая бумага (для шаблонов);
- Оргалит или фанера 3мм;
- Батарейный отсек 3х для аккумуляторов типоразмера АА с проводами к Arduino;
- Мотор-редуктор с двусторонним штоком 1:48;
- Набор палочек для мороженого и десертов, шпатели деревянные, размер 114x10x2 мм.

Аппаратура, техника, программные средства (только для модуля «Восьмерка»):

- компьютер/ноутбук – 10 шт.;
- платы ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы);
- программная среда Ардуино IDE 2.3.2;
- проектор, подключаемый к компьютеру, видеоманитофону;
- принтер (по возможности).

Информационное обеспечение:

- онлайн программа на сайте robotnik18.pf;
- справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>;
- справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>.

Методическое обеспечение:

- канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»;
- канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин»;
- тексты правил безопасности труда для инструктажей;
- шаблоны для разметки деталей согласно учебному плану;
- шаблоны моделей;
- чертежи, технологические карты моделей;
- фотографии детских работ;
- папки с демонстрационными материалами по темам.
- Электронные учебники по ТРИЗ (Г.С. Альтшуллер, Ю.П. Саламатов, Г.И. Иванов)

Кадровое обеспечение

Программа может реализовываться педагогом дополнительного образования, учителем технологии, имеющим опыт работы с детьми в сфере робототехники, начально-технического моделирования, программирования не менее года, образование – не ниже средне-профессионального, профильное или педагогическое.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждого раздела в форме выполнения практических заданий,

чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии учащихся. Результаты контроля фиксируются в индивидуальной карточке учета результатов учащегося по образовательной программе.

Форма проведения: собеседование, тренировочные запуски моделей, соревнования.

Методы контроля: опрос, наблюдение, анализ качества изготавливаемых деталей, моделей, оценка качества модели в движении, самопроверка.

Промежуточная аттестация – проводится в середине и в конце учебного года по изученным разделам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: зачет, тестирование, практическая работа, соревнование. Результаты промежуточной аттестации фиксируются в протоколе. Система оценивания зачет/незачет.

Основной формой подведения итогов работы учащихся по освоению дополнительной общеобразовательной программы «Соревнования PowerTech» является результат участия в конкурсах и соревнованиях технической направленности.

Оценочные уровни (шкала оценки знаний и умений):

1. Низкий уровень обучения – уровень не освоения основных умений и понятий, заниженный уровень самостоятельности и активности; участие в конкурсах и соревнованиях технической направленности на локальном уровне (уровень МБУ ДО «СЮТ»).

2. Средний уровень обучения – уровень полного освоения умений и понятий (с незначительными недочетами), уровень значительной самостоятельности и активности; призеры конкурсов и соревнований технической направленности на локальном уровне, участники конкурсов и соревнований технической направленности на городском/региональном уровне.

3. Высокий уровень обучения – уровень полного освоения умений и понятий, высокий уровень самостоятельности и активности; призеры городских/региональных, участники и призеры всероссийских и международных конкурсов и соревнований технической направленности.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по программе «Соревнования PowerTech» проводится в соответствии с Положением о порядке текущего контроля качества прохождения дополнительных общеобразовательных программ, промежуточной аттестации учащихся МБУ ДО «СЮТ», утвержденным приказом директора от 26.01.2021 №11.

Уровень освоения обучающимися умений и понятий определяется по результатам соревнований различного уровня.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательной деятельности: очно.

Методы обучения (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.)

и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.).

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая с применением наставничества. В качестве наставников выступают учащиеся, окончившие обучение по всем модулям программы, или команда учащихся, принявшая участие в соревнованиях PowerTech Международного уровня в предыдущие годы.

Формы организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, праздник, практическое занятие, представление, презентация, семинар, соревнование, творческая мастерская, чемпионат, экскурсия, эксперимент, эстафета.

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровье сберегающая технология и др.

Средства организации деятельности в условиях применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: средства онлайн-взаимодействия (сервисы для видеоконференций Zoom, Сферум); средства для разработки интерактивных заданий, упражнений, обучающих игр (LearningApps, Quizizz, Kahoot и др.); средства организации контроля (Google-формы, Kahoot); облачные хранилища для размещения материалов (Google-диск, Яндекс-диск).

Алгоритм учебного занятия. Структура занятия включает в себя 6-7 этапов: организационный; подготовительный; повторение пройденного материала; объяснение нового материала; практическая работа; контрольный этап: подведение итогов; итоговый.

Дидактические материалы: схематический или символический (оформленные стенды); картинный и картинно-динамический (иллюстрации, фотоматериалы); звуковой (аудиозаписи, радиопередачи); смешанный (телепередачи, видеозаписи, учебные кинофильмы); дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения); обучающие прикладные программы в электронном виде (CD, дискеты).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Для педагогов:

1. Абчук В.А. В мире управляющих машин. Научно-популярная библиотека школьника, М.: 1987.
2. Горбачев А. М. От поделки к модели, Н. Новгород.: Нижполиграф, 1997.
3. Горский В.А. Техническое творчество школьников: пособие для учителей и руководителей технических кружков, М.: Просвещение, 1981.
4. Журавлева А.П. Начальное техническое моделирование: пособие для учителей начальных классов по внеклассной работе, М.: Просвещение, 1982 – 229 с.
5. Захарченко В.Д. Это вы можете: приглашение к творчеству, М.: Молодая Гвардия, 1989.
6. Столяров Ю. С. Уроки творчества: из опыта организации технического творчества школьников, М.: Педагогика, 1981.

Для учащихся:

1. Павлов А. П. Твоя первая модель, М.: ДОСААФ, 1979.
2. Попов Б. В. Учись мастерить, М.: Просвещение, 1977.
3. Попов Б. В.В подарок малышам, М.: Молодая гвардия, 1959.
4. Рабиза Ф.В. Техника своими руками, М.: Детская литература, 1995.
5. Севастьянов А.М. Волшебство моделей, Н.Новгород: Времена, 1997.
6. Толмачёва Е.Ю. Конкурс умельцев, СПб., 1973.
7. Шустерман З. Г. Новые приключения Колобка, или Наука думать для больших и маленьких, М.: Педагогика, 1993.
8. Эльшанский И.И. Хочу стать Кулибиным, М.: Дрофа, 2007.

Приложение 1.

Методика самооценки обучающимся и экспертной оценки педагогом компетентности обучающегося

Цель: диагностика результатов освоения обучающимися образовательной программы.

Методика способствует формированию навыка самооценки у обучающихся, а педагогу позволяет осуществлять наблюдение за формированием данного навыка. Проведение методики осуществляется в два этапа. На первом этапе обучающимся предлагается по пятибалльной шкале отметить уровень определённых компетенций, приобретенных в процессе освоения программы. Для этого обучающийся зачёркивает в верхней графе цифру, соответствующую той оценке, которую он готов себе поставить. На втором этапе педагог в нижней графе отмечает свою оценку уровня достижений обучающегося. Перед началом процедуры анкетирования необходимо объяснить, для чего проводится опроси правила заполнения бланков анкет.

Возраст: 8-14

Когда проводится: середина и конец учебного года

Обработка анкет и интерпретация результатов.

При обработке анкеты ответы группируются по следующим категориям:

пункты	категории	компетенции
1,2,9	освоение теоретической информации	учебно-познавательная
3,4	опыт практической деятельности	информационная учебно-познавательная
5,6	опыт творчества	личного самосовершенствования
7,8	опыт сотрудничества	8 коммуникативная

Самооценка обучающегося и экспертные оценки педагога суммируются, вычисляется среднееарифметическое значение по каждому пункту анкеты, и далее по освоению программы в целом.

Данное анкетирование позволяет не только определить уровень сформированности компетенций обучающихся, но и выявить особенности их самооценки на основании сравнения мнения детей с мнением педагога.

Итоги анкетирования могут быть учтены педагогом в учебной и воспитательной работе, при предъявлении результатов освоения обучающимися образовательных программ. Анализ полученных данных, их динамики может стать предметом разговора с родителями.

Карта самооценки обучающимся и экспертной оценки педагогом компетентности учащегося

Оцените, пожалуйста, по пятибалльной шкале знания и умения, которые вы получили, в истекший период учебного года, при этом зачеркните соответствующую цифру (1 – самая низкая оценка, 5 – самая высокая).

№	Характеристика знаний, умений, навыков	Шкала оценки					Сумма баллов	результат
		1	2	3	4	5		
1.	Освоил теоретический материал по разделам и темам программы (могу ответить на вопросы							

	педагога)							
2.	Понимаю специальные термины, используемые на занятиях							
3.	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности							
4.	Умею выполнить практические задания, которые дает педагог							
5.	Научился самостоятельно выполнять задания							
6.	Умею воплощать свои творческие замыслы							
7.	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях							
8.	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач							
9.	Научился получать информацию из различных источников							
10.	Мои достижения в результате занятий							