Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
(протокол от 31.08.2023 №_1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 31.08.2023 № 66 - од
Директор

_____М.Д. Иваник

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МИРА РОБОТОВ»

Возраст учащихся: 9–12 лет (для вариативного модуля 12-16 лет)
Срок освоения: 1 год

Разработчики программы: **Ермолова Кира Михайловна,**
Ермолов Константин Александрович
педагоги дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5C7264BAF2AEE7FD639476DE95628A6A
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Действителен: с 09.09.2022 до 03.12.2023

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с направлениями государственной образовательной политики и современными нормативными документами федерального и регионального уровня в сфере образования, а также локальными актами ДДТ.

Основные характеристики программы

Направленность программы

Направленность данной программы – техническая.

Актуальность программы

Постоянное стремление человечества к созданию инновационных технологий неизбежно ведет к изменению среды обитания человека.

В последние годы роботизированные системы всё активнее внедряются в жизнь общества, связи с этим увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Данная программа позволяет школьникам получить широкие знания в области робототехники, которые позволят им сориентироваться в стремительно развивающем мире робототехники. Это позволит школьникам получить необходимую профориентацию в интересной для них области робототехники, чтобы продолжить обучение по соответствующей специальности в ВУЗах.

Программа создана на основе опыта участия учеников в олимпиаде КД НТИ.Junior.

Актуальные темы программы позволяют эффективно подготавливать учеников 3–5 классов (6–8 классов для вариативного модуля) к участию в олимпиаде КД НТО, КД НТО.Junior, Junior Skills, соревнованиях по робототехнике и т. д.

Отличительные особенности программы:

- использование в учебном процессе передовых учебных робототехнических конструкторов;
- широкое применение компьютерных технологий для обучения;
- постоянная мотивация учащихся и поддержка интереса к обучению за счет решения разноплановых задач и участия в соревнованиях;
- наиболее полное раскрытие творческого потенциала индивидуумов за счет широчайших возможностей учебного оборудования и применения собственных разработок учащимися;
- широкий спектр изучаемых тем позволяет учащимся стать эрудированными в различных областях робототехники и встать на путь становления высококвалифицированными специалистами.

Адресат программы

Программа *адресована* не зависимо от пола как новичкам, так и тем, кто самостоятельно или в процессе обучения в школе приобрел первоначальные сведения в области робототехники, учащимся 9–12 лет (для вариативного модуля 12-16 лет). Противопоказаний к обучению по данной программе нет.

Уровень освоения программы

Уровень освоения – общекультурный.

Срок и объем освоения программы

Программа рассчитана на один год обучения, 240 учебных часов.

Цель программы

Развитие и реализация творческих способностей ребенка с помощью познания основ технических дисциплин: робототехники, электроники, программирования, автономной навигации для создания собственных роботизированных устройств.

Задачи программы

Обучающие:

- Сформировать представление об основах робототехники;
- освоить основные методы конструирования;
- изучить основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научить создавать и представлять авторские проекты;
- научить пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научить базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Развивающие:

- Развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования роботизированных систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность и аккуратность;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- развивать социальную активность.

Воспитательные:

- Осознавать ценность знаний по основам робототехники;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору профессии.

Планируемые результаты освоения учащимися программы

Личностные:

- Повысится общая культура учащихся на основе расширения кругозора в изучаемых областях, которые отсутствуют в школьной программе;
- разовьется готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, жизненное, личностное, профессиональное самоопределение;
- появится умение ставить цель, планировать, контролировать, корректировать, оценивать свою деятельность и прогнозировать ее последствия и перспективы;
- разовьется социальная активность и учет позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и продуктивно взаимодействовать, и сотрудничать со сверстниками и взрослыми;
- повысится мотивация учащихся к созданию изобретений и собственных разработок;
- освоят социальные нормы и правила поведения в обществе.

Метапредметные

Коммуникативные:

- Научатся работать в группе;
- овладеют навыками взаимодействия в команде;

- разовьют ответственное отношение к своим поступкам, затрагивающим других участников образовательного процесса.

Регулятивные:

- Научатся организовывать свое рабочее место для более эффективной работы и творческой деятельности;
- овладеют методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда.

Познавательные:

- Повысится уровень заинтересованности учащихся к обучению по предметам школьной программы как части единого целого познания мира;
- проявятся креативные свойства личности учащихся, такие как мотивация к творческой деятельности, генерация большого количества идей, находчивость, изобретательность, оригинальность, уверенность и ответственность за принятие нестандартного решения проблемы и т.п.

Предметные:

- учащиеся овладеют системой знаний и способов творческой деятельности в области робототехники, электроники, программирования, навигации;
- овладеют допрофессиональными знаниями, умениями и навыками в области технического творчества (электроника, робототехника, информатика);
- освоят основные методы конструирования;
- изучат основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научатся создавать и представлять авторские проекты;
- научатся пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научатся базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации
Программа реализуется на государственном языке РФ.

Форма обучения
Программа реализуется в очной форме.

Условия набора учащихся:
Для обучения по программе принимаются все желающие - учащиеся в возрасте 9–12 лет (или 12–16 лет для обучения по вариативному модулю) на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка. В зависимости от преобладающего возраста учащихся в набранной группе, учащиеся проходят обучение либо по основному учебному плану, либо по учебному плану вариативного модуля. При комплектовании групп может быть проведено входное тестирование.

Условия формирования групп
Для реализации программы может осуществляться формирование как одновозрастных, так и разновозрастных групп.

Количество учащихся в группах:
Количество учащихся в группе - 15 человек.

Особенности организации образовательного процесса:

Во время первой части занятия учащиеся получают теоретически сведения по изучаемой теме, после чего они приступают к выполнению практического задания, которое может включать, сборку устройства с помощью конструктора, настройку, программирование, проектирование и т.д. В конце занятия, учащиеся убирают свое рабочее место, проверяют комплектацию наборов для конструирования и сдают оборудование педагогу.

При необходимости, занятия могут проходить в дистанционной форме обучения, части программы, предусматривающие усвоение теоретических сведений, проектирование и программирование с помощью компьютерных программ и сред разработки, работу в симуляторе, могут проводиться в дистанционном формате синхронно в среде Mind или асинхронно с помощью текстовых, видео-, аудио - материалов, электронных презентаций, материалов, размещенных на сайте «ЭлекТРИЗоника» (etriz.ru).

Формы организации деятельности учащихся на занятии

Формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая.

Материально-техническое оснащение программы

Помещение:

Помещение, вмещающее не менее 15 человек, имеющее зоны для работы за компьютером и большое свободное пространство для запуска конструкций учащихся на специальных полигонах.

Мебель:

На каждого учащегося предусмотрен стол, на котором можно собирать устройства и разместить ноутбук для программирования и проектирования, стул. Допускается размещение двух учащихся за одним столом;

Шкафы для размещения наборов, конструкторов и другого оборудования, предусмотренного программой.

Необходимое компьютерное и программное обеспечение:

- Компьютеры 15 штук;
- Операционная система Windows 10;
- Программа симулятор полетов дрона COEX Клевер;
- Программа «VirtualBox»;
- Программа «Миллионер»;
- Программа «Scratch v.3»;
- Программа «Arduino IDE»;
- Программа «Microsoft robotics developer studio»;
- Среда разработки Python;
- Проектор;
- Интерактивная доска;
- Выход в Интернет.

Необходимое техническое обеспечение:

- Робототехнический конструктор 15 шт. (Lego Mindstorms EV3, Lego SPIKE, TRIK и др.);
- Конструктор квадрокоптера COEX Клевер 4 Code 2-10 шт.;
- Конструктор «Знаток» 8 шт.;
- Набор «Ардуино» 15 шт.;
- Набор датчиков для «Ардуино»/ Raspberry Pi 15 шт;
- Паяльники 15шт;
- 3D-принтер;
- Отвертки;
- Бокорезы;

- Напильники.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- Тетрадь в клетку 48 листов;
- Карандаш простой;
- Линейку 20–30 см;
- Транспортир, циркуль;
- Ластик;
- Клей;
- Ножницы;
- Степлер.

Кадровое обеспечение программы:

Программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы
«Технологии для мира роботов»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Беседа. Диагностическая игра.
2.	Знакомство со средой Scratch	12	4	8	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ
3.	Основы робототехники	48	16	32	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
4.	Соревнования роботов	42	14	28	Конкурс. Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
5.	Основы электроники	21	7	14	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
6.	Работа с Arduino	42	14	28	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
7.	Программирование на Python	18	6	12	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
8.	Автономный полет	21	7	14	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
9.	Проектирование	30	0	30	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
10.	Заключительное занятие	3	0	3	Защита проектов.
	Итого	**240 ч**	**70 ч**	**170 ч**	

Учебный план вариативного модуля дополнительной общеразвивающей программы «Технологии для мира роботов»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Беседа. Диагностическая игра.
2.	Основы программирования на С++	30	10	20	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ
3.	Основы робототехники	48	16	32	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
4.	Соревнования роботов	42	14	28	Конкурс. Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
5.	Основы современной электроники	54	18	36	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
6.	3D-моделирование	12	4	8	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
7.	Автономный полет	18	6	12	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
8.	Проектирование	30	0	30	Беседа. Самостоятельная работа. Анализ выполненных работ.
9.	Заключительное занятие	3	0	3	Защита проектов.
	Итого	**240 ч**	**70 ч**	**170 ч**	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы
«Технологии для мира роботов»

Особенности программы и организации образовательного процесса

Заключаются в том, что учащиеся динамично осваивают основные направления робототехники, электроники, программирования, навигации и конструирования. Кроме того, темы обучения сформированы на основании опыта участия учащихся в олимпиаде КД НТИ.Junior.

Основная цель программы:

Развитие и реализация творческих способностей ребенка с помощью познания основ робототехники, электроники, программирования, навигации и других направлений технического творчества.

Задачи программы:

Обучающие:

- Сформировать представление об основах робототехники;
- освоить основные методы конструирования;
- изучить основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научить создавать и представлять авторские проекты;
- научить пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научить базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Развивающие:

- Развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования роботизированных систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность и аккуратность;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- развивать социальную активность.

Воспитательные:

- Осознавать ценность знаний по основам робототехники;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору профессии.

Планируемые результаты

Предметные:

- Учащиеся овладеют системой знаний и способов творческой деятельности в области робототехники, электроники, программирования, навигации;
- овладеют допрофессиональными знаниями, умениями и навыками в области технического творчества (электроника, робототехника, информатика);
- освоят основные методы конструирования;
- изучат основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научатся создавать и представлять авторские проекты;

- научатся пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научатся базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Метапредметные:

- Повысится уровень заинтересованности учащихся к обучению по предметам школьной программы как части единого целого познания мира;
- проявятся креативные свойства личности учащихся, такие как мотивация к творческой деятельности, генерация большого количества идей, находчивость, изобретательность, оригинальность, уверенность и ответственность за принятие нестандартного решения проблемы и т. п.;
- овладеют методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда.

Личностные:

- Повысится общая культура учащихся на основе расширения кругозора в изучаемых областях, которые отсутствуют в школьной программе;
- разовьется готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, жизненное, личностное, профессиональное самоопределение;
- появится умение ставить цель, планировать, контролировать, корректировать, оценивать свою деятельность и прогнозировать ее последствия и перспективы;
- разовьют социальную активность и учет позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и продуктивно взаимодействовать, и сотрудничать со сверстниками и взрослыми.

Содержание программы

1. Вводное занятие

Теория: Вводная беседа и организационные вопросы. Правила охраны труда и техники безопасности на занятиях. Ознакомление с особенностями программы.
Практика: Знакомство с классом робототехники. Организация рабочего места.

2. Знакомство со средой Scratch

Теория: Знакомство с понятиями: язык программирования, программа, алгоритм; с элементами среды. Изменение координат на плоскости, градусы, повороты в направлении. Переход спрайта по координатам. Алгоритмы, циклы и операторы, блоки касаний, гравитация, переменная, функция.
Практика: Создание мультфильма. Игра «черный кот». Зачетная работа. Создание мультфильма и/или игры.

3. **Основы робототехники**

Теория: Знакомство с конструктором. Название деталей конструктора, принципы свободного и жесткого крепления. Виды передач. Зубчатая передача: прямая, коническая и червячная. Волчок. Повышающая и понижающая передача. Знакомство со средой программирования. Подключение робота к компьютеру с помощью провода или по Bluetooth. Интерфейс. Алгоритм. Цикл. Условие. Ожидание. Знакомство с контроллером, двигателями и датчиками. Движение тележки по заданной траектории с применением циклов в программе. Управление моторами.

Практика: Сборка учащимися моделей роботов. «Механическая хваталка». Сборка редуктора и мультипликатора с заданным передаточным числом. Программа «Hello World». Сборка простой двухмоторной тележки. Гонки по треку. Сборка и программирование робота-гонщика с повышающей передачей. Сборка и программирование робота-тягача с понижающей передачей. Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для путешествий по классу. Сборка и программирование робота-жука с датчиком касания для путешествий по классу. Сборка шагающих роботов. Сборка и программирование зачетного робота.

4. Соревнование роботов

Теория. Пропорциональный регулятор. Дифференциальный регулятор.
ПИД-регулятор. Калибровка. Подсчёт перекрестов. Регламент соревнований. Сборка и программирование робота.
Практика: Следование по линии. Кегельринг. Лабиринт. Сумо. Большое путешествие. Сборка и программирование робота.
Зачетная работа.

5. Основы электроники

Теория. Знакомство с понятиями «напряжение», «ток», «напряжение». Источники тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Знакомство с устройством и принципом работы электронных компонентов. Выключатель. Переключатель. Геркон. Лампа накаливания. Светодиод. Резистор. Конденсатор. Диод. Транзистор. Микросхема. Правила работы с паяльником. Принцип работы простейших схем.
Практика: Формовка. Монтажная плата. Формовка выводов. Лужение выводов. Монтаж элементов с помощью пайки. Усилитель звуковой частоты. Мультивибратор. Сборка устройств с помощью паяльника. Скачущий шарик. Необычный музыкальный инструмент.

6. Работа с Arduino

Теория. Контроллер Arduino и его принцип работы. Основы программирования контроллера Arduino. Написание простейших программ для контроллера Arduino: мигающий светодиод, управление яркостью светодиода. Бегущий огонь. Подключение датчиков к Arduino. Подключение периферийных устройств. Интерфейсы передачи данных (последовательные, параллельные, I2C,1-wire, USART). Шаговые двигатели, сервоприводы, механика. Датчики температуры и влажности. Датчики дождя, огня и газа, настройка и запуск. Модуль часов и датчик освещенности. Камера Arduino, ЖК-дисплей, индикаторы. Вывод информации на 7-сегментный дисплей. Вывод информации на дисплей MT-16S2H. IoT-технологии.
Практика: Метеостанция. Терменвокс. Термостат. Секундомер. Световое реле. Термореле. Тестер батареек. Зачетная работа.

7. Программирование на Python

Теория. Операции с целыми и вещественными числами. Типы данных. Переменные. Ввод/вывод. Логические операции, операции сравнения. Условия if, else, elif. Блоки, отступы. Цикл while, for. Операторы break, continue. Строки, символы, списки. Множества, функции.
Практика. Написание программ. Написание зачетной программы.

8. Автономный полет

Теория. Настройка Raspberry Pi. Базовые команды. Настройка симулятора полетов дрона. Система позиционирования: optical flow, aruco-маркеры, GPS и др.
Практика. Написание алгоритмов полетов дрона в симуляторе. Зачетная работа.

9. Проектирование

Практика. Разработка роботизированного устройства. Участие в «Техномарафоне», а также конкурсах различных уровней и/или выезд на технические смены летних лагерей.

10. Заключительное занятие

Практика: Защита проектов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
вариативного модуля дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии для мира роботов»

Особенности программы и организации образовательного процесса вариативного модуля

Заключаются в том, что учащиеся динамично осваивают основные направления робототехники, электроники, программирования, навигации, 3D-моделирования и конструирования. Кроме того, темы обучения сформированы на основании опыта участия учащихся в олимпиаде КД НТИ.

Основная цель вариативного модуля:

Развитие и реализация творческих способностей ребенка с помощью познания основ робототехники, электроники, программирования, навигации и других направлений технического творчества.

Задачи программы вариативного модуля:

Обучающие:

- Сформировать представление об основах робототехники;
- освоить основные методы конструирования;
- изучить основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научить создавать и представлять авторские проекты;
- научить пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научить базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Развивающие:

- Развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования роботизированных систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность и аккуратность;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- развивать социальную активность.

Воспитательные:

- Осознавать ценность знаний по основам робототехники;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору профессии.

Планируемые результаты вариативного модуля

Предметные:

- Учащиеся овладеют системой знаний и способов творческой деятельности в области робототехники, электроники, программирования, навигации;
- овладеют допрофессиональными знаниями, умениями и навыками в области технического творчества (электроника, робототехника, информатика);
- освоят основные методы конструирования;

- изучат основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научатся создавать и представлять авторские проекты;
- научатся пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научатся базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации.

Метапредметные:

- Повысится уровень заинтересованности учащихся к обучению по предметам школьной программы как части единого целого познания мира;
- проявятся креативные свойства личности учащихся, такие как мотивация к творческой деятельности, генерация большого количества идей, находчивость, изобретательность, оригинальность, уверенность и ответственность за принятие нестандартного решения проблемы и т.п.;
- овладеют методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда.

Личностные:

- Повысится общая культура учащихся на основе расширения кругозора в изучаемых областях, которые отсутствуют в школьной программе;
- разовьется готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, жизненное, личностное, профессиональное самоопределение;
- появится умение ставить цель, планировать, контролировать, корректировать, оценивать свою деятельность и прогнозировать ее последствия и перспективы;
- разовьют социальную активность и учет позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и продуктивно взаимодействовать, и сотрудничать со сверстниками и взрослыми.

Содержание программы вариативного модуля

1. Вводное занятие

Теория: Вводная беседа и организационные вопросы. Правила охраны труда и техники безопасности на занятиях. Ознакомление с особенностями программы.

Практика: Знакомство с классом робототехники. Организация рабочего места.

2. Основы программирования на С++

Теория: Знакомство с понятиями: язык программирования, программа, алгоритм; с элементами среды. Алгоритмы, типы данных, переменная, циклы (for, while, do while), операторы (if, else, switch, бинарные операторы, логические операторы, математические операторы и т.д.), массивы, сортировка массивов, функция, структура, класс, объединения, указатели. Динамические структуры: одно- и двунаправленный список, стек, бинарное дерево. Графы. Обход графов в ширину и глубину. Рекурсия.

Практика: Разработка программ на С++ с использованием операторов языка, переменных, функций, структур, объединений, классов, указателей. Разработка программ с динамическим распределением памяти. Написание программ для решения графовых задач.

3. **Основы робототехники**

Теория: Знакомство с конструктором. Название деталей конструктора, принципы свободного и жесткого крепления. Виды передач. Зубчатая передача: прямая, коническая

и червячная. Волчок. Повышающая и понижающая передача. Знакомство со средой программирования. Подключение робота к компьютеру с помощью провода или по Bluetooth. Интерфейс. Алгоритм. Цикл. Условие. Ожидание. Знакомство с контроллером, двигателями и датчиками. Движение тележки по заданной траектории с применением циклов в программе. Управление моторами.

Практика: Сборка учащимися моделей роботов. «Механическая хваталка». Сборка редуктора и мультипликатора с заданным передаточным числом. Программа «Hello World». Сборка простой двухмоторной тележки. Гонки по треку. Сборка и программирование робота-гонщика с повышающей передачей. Сборка и программирование робота-тягача с понижающей передачей. Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для путешествий по классу. Сборка и программирование робота-жука с датчиком касания для путешествий по классу. Сборка шагающих роботов. Сборка и программирование зачетного робота.

4. **Соревнование роботов**

Теория. Пропорциональный регулятор. Дифференциальный регулятор.ПИД-регулятор. Калибровка. Подсчёт перекрестов. Регламент соревнований. Сборка и программирование робота.

Практика: Следование по линии. Кегельринг. Лабиринт. Сумо. Большое путешествие. Сборка и программирование робота. Зачетная работа.

5. **Основы современной электроники**

Теория. Знакомство с понятиями «напряжение», «ток», «напряжение». Источники тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Знакомство с устройством и принципом работы электронных компонентов. Выключатель. Переключатель. Геркон. Лампа накаливания. Светодиод. Резистор. Конденсатор. Диод. Транзистор. Микросхема. Правила работы с паяльником. Принцип работы простейших схем. Контроллер Arduino и его принцип работы. Основы программирования контроллера Arduino. Написание простейших программ для контроллера Arduino: мигающий светодиод, управление яркостью светодиода. Бегущий огонь. Подключение датчиков к Arduino. Подключение периферийных устройств. Интерфейсы передачи данных (последовательные, параллельные, I2C,1-wire, USART). Шаговые двигатели, сервоприводы, механика. Датчики температуры и влажности. Датчики дождя, огня и газа, настройка и запуск. Модуль часов и датчик освещенности. Камера Arduino, ЖК-дисплей, индикаторы. Вывод информации на 7-сегментный дисплей. Вывод информации на дисплей MT-16S2H. IoT-технологии.

Практика: Формовка. Монтажная плата. Формовка выводов. Лужение выводов. Монтаж элементов с помощью пайки. Усилитель звуковой частоты. Мультивибратор. Сборка устройств с помощью паяльника. Скачущий шарик. Необычный музыкальный инструмент. Метеостанция. Терменвокс. Термостат. Секундомер. Световое реле. Термореле. Тестер батареек. Умный дом. IoT-устройства. Зачетная работа.

6. 3D-моделирование

Теория. Плоскость пространство. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Среда Geogebra. Программы для 3D-моделирования. Редактор Paint3D. Редактор FreeCAD. Инструменты редактора FreeCAD. Создание 3D-моделей в редакторе FreeCAD. Устройство 3D-принтера.

Практика. Создание рисунка по плоским координатам. Работа в среде Geogebra. Построение объектов по трем координатам. Создание 3D объектов в редакторах Paint3D и FreeCAD. Печать трехмерных объектов на 3D-принтере.

7. Автономный полет

Теория. Настройка Raspberry Pi. Базовые команды. Настройка симулятора полетов дрона. Система позиционирования: optical flow, aruco-маркеры, GPS и др.
Практика. Написание алгоритмов полетов дрона в симуляторе. Зачетная работа.

8. Проектирование

Практика. Разработка роботизированного устройства.

9. Заключительное занятие

Практика: защита проектов

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Перечень оценочных материалов:

1. система балльно-рейтинговой оценки;
2. диагностика креативности учащегося (модификация опросника джонсона);
3. трехуровневый контроль освоения образовательной программы;
4. материалы для проведения мониторинга знаний, умений и навыков учащихся.

Система балльно-рейтинговой оценки

Для повышения интереса учащихся к программному материалу и формирования мотивации для качественного освоения программы, а также контроля за достигнутыми результатами, в процессе обучения используется система балльно-рейтинговой оценки.

Сущность данной системы заключается в том, детям предлагается в игровой форме пройти различные ступени освоения инженерно-конструкторских «профессий», а для этого на каждого учащегося в начале обучения составляется карточка достижений, где в соответствии с таблицей им начисляется определенное количество баллов.

Критерии, параметры и показатели оценки

№	За что начисляются баллы	Количество баллов	Примечание
1.	Присутствие на занятиях кружка	100	баллы подсчитываются за каждый месяц
2.	Запись теоретических сведений в тетрадь	от 50 до 150	
3.	Знания по теории на каждом занятии	от 10 до 30	за каждый правильный ответ
4.	Успешное выполнение практических работ:		
	а). правильность написания программы	от 20 до 50	
	б). Сборка робота, схемы	от 30 до 50	
	в). Применение новых идей при	от 30 до 50	
	г). Выполнение творческого задания	от 30 до 50	
	д). Правильность навигации	от 50 до 100	
5.	Написание реферата о роботизированной технической системы	от 20 до 100	в зависимости от уровня сложности
6.	Любое усовершенствование технической системы	от 50 до 100	в зависимости от сложности
7.	Участие в районной неделе науки и техники	от 50 до 100	зависимости от вклада в конкурсах

8.	Участие в районной выставке детского технического творчества	от 100 до 200	в зависимости от степени диплома, либо участника
9.	Экспонат, принявший участие в городской выставке или конкурсе	от 200 до 300	в зависимости от степени диплома, либо участника
10.	Победитель или лауреат в районных и городских конкурсах	От 100 до 1000	В зависимости от уровня мероприятия и степени диплома

Методика внедрения «Системы бальной оценки» в учебно-воспитательный процесс позволяет объективно оценить каждого учащегося в течение года с одной стороны и повысить интерес к занятиям и к посещению занятий кружка с другой стороны.

Сроки проведения: контроль осуществляется на каждом занятии в течении учебного года.

Диагностика креативности учащегося (модификация опросника Джонсона).

Педагог на основании метода наблюдения выявляет в процессе занятий проявления нижеприведенных характеристик креативности учащегося и оценивает их по пятибалльной шкале.

5 баллов - характеристика проявляется постоянно;
4 балла - характеристика проявляется часто;
3 балла - характеристика проявляется иногда;
2 балла - характеристика проявляется редко;
1 балл - характеристика не проявляется никогда.

Критерии, параметры и показатели оценки

1. Проявление интереса (мотивация) к творческой деятельности.
2. Выдвижение большого количества различных идей.
3. Предложение дополнительных деталей, идей, версий или решений (находчивость, изобретательность, разработанность).
4. Предпочтение сложных вариантов решения задачи, проблемы.
5. Проявление воображения, образного решения проблемы (способность к изменению образа в процессе решения проблемы).
6. Оригинальность результата.
7. Стремление воздержаться от принятия первой, пришедшей в голову, типичной, общепринятой позиции, выдвигать различные идеи и выбрать лучшую (независимость).
8. Проявление уверенности в своем решении, несмотря на возникшие затруднения, брать на себя ответственность за нестандартную позицию, мнение, содействующее решению проблемы (уверенный стиль поведения с опорой на себя).

Формы фиксации результатов

Баллы заносятся в таблицу, суммируются и по сумме баллов определяется уровень креативности учащегося.

Таблица мониторинга развития креативных свойств личности учащихся

№	Фамилия, имя ребенка	Возраст	Творческие характеристики						Сумма баллов		Уровень креативности
			1		2		…				
			I	II	I	II	I	II	I	II	
1											
2											
…											

Таблица распределения уровней креативности учащегося

Уровни креативности	Сумма баллов
5 уровень - очень высокий	40-34
4 уровень – высокий	33-27
3 уровень - нормальный (средний)	26-20
2 уровень – низкий	19-15
1 уровень - очень низкий	14-0

Сроки проведения. Результаты определяются 2 раза в год. На их основании определяется общий уровень креативности и динамика развития творческих способностей учащихся.

ТРЕХУРОВНЕВЫЙ КОНТРОЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы фиксации результатов

Таблица уровней освоения знания и умений по их обобщенным характеристикам

№ п/ п	Фамилия, имя учащегося	Возраст	Уровни освоения знаний и умений по обобщенным характеристикам						Сумма баллов освоения знаний и умений
			Низкий		Средний		Высокий		
			I	II	I	II	I	II	
1									
…									

Критерии, параметры и показатели оценки

Высокий уровень-программа освоена полностью. Учащиеся свободно владеют знаниями, приобрели умения, предусмотренные программой, высокие знания, полученные сверх программы в результате работы с дополнительной литературой, есть потребность применения их на практике, продолжать развивать профессионализм, готовы к переходу в другую область.

Средний уровень - программа освоена. Учащиеся владеют знаниями и умениями, заложенными в программе, есть потребность работы в узкой области, но нет потребности в получение данных знаний сверх программ. Учащийся не готов к переходу в другую область.

Низкий уровень - программа освоена частично. Знания, предусмотрены программой, учащимися не систематизированы, не осознаны, нет желания продолжать обучение дальше.

Сроки проведения. Данные заносятся в таблицу 2 раза в год: по итогам первого и второго полугодия. Полученные результаты суммируются, выводится среднее арифметическое и определяется общий уровень освоения программы: от 1 до 2,5 – уровень низкий; от 2,6 до 4,5 – уровень средний; от 4,6 до 5 – уровень высокий.

Материалы для проведения мониторинга знаний, умений и навыков учащихся по дополнительной общеразвивающей программе «Технологии для мира роботов»

Педагог Ермолова К. М.

Планируемые результаты освоения программы:

Предметные:

- у учащихся сформируется представление об основах робототехники;
- освоят основные методы конструирования;
- изучат основные принципы программирования роботизированных устройств;
- научаться создавать и представлять авторские проекты;
- научаться пользоваться различными алгоритмами для проведения анализа технических систем;
- научаться базовым понятиям технического творчества в области робототехники, электроники, программирования и автономной навигации;

Мониторинг *предметных* знаний, умений и навыков заключается в проверке теоретических знаний и практических умений, и навыков, состоит из двух частей:

1. проверка теоретических знаний с помощью тестового задания;
2. анализ педагогом выполненных учащимися практических работ.

1 часть. Проверка теоретических знаний в форме тестового задания.

Методика проведения тестового задания:

1. Каждому учащемуся выдается бланк-опросник с вопросами и вариантами ответов.
2. С учащимися проводится беседа о правилах заполнения бланка-опросника.
3. Учащиеся выполняют задание. Время на выполнение задания 45 минут.
4. После выполнения учащимися задания бланки собираются.
5. Проверяется правильность выполнения задания по трафарету (ключу) и оценивается уровень знаний согласно критериям.

Сроки проведения: в конце первого полугодия и в конце учебного года

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.
Тест по программе «Технологии для мира роботов»

Фамилия, имя_____

Выберите один правильный ответ:

1. Электронный компонент, который служит для ограничения или ослабления тока, называется:
   - I. Транзистор
   - II. Конденсатор
   - III. Диод
   - IV. Резистор
2. Как называется наука, изучающая законы движения заряженных частиц и способы управления их движением?
   - I. Электроника
   - II. Информатика
   - III. Робототехника
   - IV. Химия
3. Устройство, которое усиливает слабый электрический сигнал, за счет внешнего источника питания, это:
   - I. Резистор
   - II. Варикап
   - III. Тиристор
   - IV. Транзистор
4. Единица измерения электрического напряжения называется:
   - I. Ампер
   - II. Вольт
   - III. Герц
   - IV. Генри
5. Ток, направление которого периодически меняется, называется:
   - I. Постоянный ток
   - II. Импульсный ток
   - III. Обратный ток
   - IV. Переменный ток
6. Датчик, применяемый в робототехнике, который излучает ультразвуковой импульс и ждет, когда этот импульс отразится от препятствия и вернется на датчик, называется:
   - I. Датчик расстояния
   - II. Датчик освещенности
   - III. Датчик касания
   - IV. Инфракрасный датчик
7. Как называется совокупность последовательный шагов, схема действий, для достижения желаемого результата?
   - I. Задача
   - II. Противоречие
   - III. Алгоритм
   - IV. Подпрограмма
8. Совокупность данных и команд для достижения конкретной цели называется:
   - I. Алгоритм
   - II. Программа
   - III. Условный оператор
   - IV. Переключатель

9. Как называется отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей шестерни?

I. Передаточное число
II. Угол поворота
III. Радиус разворота
IV. Диаметр

10. Элемент робота, обеспечивающий движение части робота по определенному алгоритму, называется:

I. Мотор
II. Балка
III. Датчик касания
IV. Провод

Бланк ответов на тестовое задание:

Фамилия, имя учащегося:_____

№ вопроса	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Буква ответа										

Инструкция для проверки тестового задания.

По результатам выполнения тестовых заданий определяются уровни освоения учащимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

- высокий уровень (3 балла): 10-9 правильных ответов;
- средний уровень (2 балла): 8-6 правильных ответов;
- низкий уровень (1 балл): 5-1 правильных ответов.

Ключ к тестовому заданию:

№ вопроса	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Буква ответа	IV	I	IV	II	IV	I	III	II	I	I

2. **Анализ педагогом выполненных учащимися практических работ.**

Сроки проведения: после каждого практического занятия.

Критерии, параметры и показатели оценки

После каждого практического занятия педагог оценивает выполненную работу по различным критериям от 1 до 3 баллов и вычисляет средний балл для каждого навыка:

Навык	Критерий оценки	Количество баллов (1-3)
Программирование	Умение составлять оптимальный алгоритм программы	
	Умение подобрать подходящий оператор	
	Умение дробить программу на подпрограммы	
	Умение исправлять ошибки	
	Средний балл:	
Умение собирать объект из конструктора по чертежам	Знание названий деталей	
	Умение найти деталь по заданным параметрам	
	Умение правильно соединить детали	
	Прочность конструкции	
	Правильность соединения проводов	
	Средний балл:	
Умение читать электронные схемы	Умение определить электронный компонент	
	Умение найти направление тока	
	Умение определить электрические связи	
	Умение определить номиналы деталей по схеме	
	Средний балл:	
Навигация	Умение задавать координаты положения дрона	
	Умение задавать траекторию движения дрона	
	Умение использовать aruco-маркеры	
	Умение использовать навигационные датчики	
	Средний балл:	
Проектирование	Умение построить план проекта	
	Умение применять полученные знания для реализации проекта	
	Умение составить презентацию проекта	
	Умение защитить проект	
	Средний балл:	

Критерии оценки умений

3 балла (высокий уровень) – задание выполнено быстро, без утоняющих вопросов.

2 балла (средний уровень) – задание выполняется дольше минимального расчетного времени, имеются незначительные недочеты.

1 балл (низкий уровень) – задание выполняется дольше максимального расчетного (заданного) времени, участник задает много уточняющих вопросов, переспрашивает, переделывает.

Материалы для проведения мониторинга метапредметных результатов

Сроки проведения: в течение учебного года.

Метапредметные ожидаемые результаты:

- умение разъяснять и аргументировать высказывания;
- умение ставить цели и решать задачи;
- целеполагание.

Мониторинг метапредметных результатов заключается в педагогическом наблюдении за действиями учащихся в процессе совместной деятельности (на занятиях, выездах и т.п.), проявляющими их умения:

- разъяснять и аргументировать высказывания. задавать друг другу вопросы. слушать друг друга;
- самостоятельно ставить и решать учебные задачи, разрабатывать пути их решения, а также контролировать и оценивать свои достижения;
- целеполагание;

Формы фиксации результатов

Таблица наблюдений для оценки метапредметных результатов

№	Фамилия, имя	Объект наблюдения			Общий итог (среднее кол-во баллов)
		Умение разъяснять и аргументировать высказывания	Целеполагание	Умение ставить цели и решать задачи	
1					
2					
3					

Критерии оценки метапредметных результатов:

Объект наблюдения	Критерии оценки		
Разъяснять и аргументировать высказывания. Задавать друг другу вопросы. Слушать друг друга.	**1 балл (низкий уровень)** – Ребенок не учитывает возможность разных оснований для оценки одного и того же предмета или выбора; соответственно, исключает возможность разных точек зрения: ребенок принимает	**2 балла (средний уровень)** - Ребенок понимает возможность разных подходов к оценке предмета или ситуации и допускает, что разные мнения по-своему справедливы либо ошибочны, но не может обосновать свои ответы.	**3 балла (высокий уровень)** - Ребенок демонстрирует понимание относительности оценок и подходов к выбору, учитывает различие позиций и может высказать и обосновать свое собственное мнение.

	одну из сторону, считая иную позицию однозначно неправильной		
Целеполагание	1 балл (низкий уровень) – - Предъявляемое требование осознается лишь частично. Включаясь в работу, быстро отвлекается или ведет себя хаотично. Может принимать лишь простейшие цели (не предполагающие промежуточные цели-требования). - Принимает и выполняет только практические задачи (но не теоретические), в теоретических задачах не ориентируется *- Плохо различает учебные задачи разного типа; отсутствует реакция на новизну задачи, не может выделить промежуточные цели, нуждается в операционном контроле со стоны педагога, не может ответить на вопросы о том, что он собирается делать или сделал.* *- Осознает, что надо делать в процессе решения практической задачи; в отношении теоретических задач не может осуществлять*	2 балла (средний уровень) – - Принимает и выполняет только практические задачи, в теоретических задачах не ориентируется. - Принятая познавательная цель сохраняется при выполнении учебных действий и регулирует весь процесс их выполнения; четко выполняется требование познавательной задачи. *- Осознает, что надо делать и сделал в процессе решения практической задачи; в отношении теоретических задач не может осуществлять целенаправленных действий.* *- Охотно осуществляет решение познавательной задачи, не изменяя ее (не подменяя практической задачей и не выходя за ее требования), четко может дать отчет о своих действиях после принятого решения.*	3 балла (высокий уровень) – - Столкнувшись с новой практической задачей, самостоятельно формулирует познавательную цель и строит действие в соответствии с ней. - Самостоятельно формулирует познавательные цели, выходя за пределы требований программы. *- Невозможность решить новую практическую задачу объясняет отсутствие адекватных способов; четко осознает свою цель и структуру найденного способа.* *- Выдвигает содержа-тельные гипотезы, учебная деятельность приобретает форму активного исследования способов действия.*

	целенаправленных действий.		
Самостоятельно ставить и решать учебные задачи, разрабатывать пути их решения, а также контролировать и оценивать свои достижения	1 балл (низкий уровень) – Характеризуется стремлением понять, запомнить и воспроизвести знания, овладеть способом его применения по образцу (автоматическое восприятие, иногда без понимания). *Этот уровень отличается неустойчивостью волевых усилий, отсутствием у учащихся интереса к углублению знаний, отсутствием вопросов типа: «Почему?»*	2 балла (средний уровень) - Характеризуется стремлением учащегося к выявлению смысла изучаемого содержания, стремлением познать связи между явлениями и процессами, овладеть способами применения знаний в измененных условиях. *Характерный показатель: большая устойчивость волевых усилий, которая проявляется в том, что ребенок стремится довести начатое дело до конца, при затруднении не отказывается от выполнения задания, а ищет пути решения.*	3 балла (высокий уровень) - Характеризуется интересом и стремлением не только проникнуть глубоко в сущность явлений и их взаимосвязей, но и найти для этой цели новый способ. *Характерная особенность – проявление высоких волевых качеств учащегося, упорство и настойчивость в достижении цели, широкие и стойкие познавательные интересы. Данный уровень активности обеспечивается возбуждением высокой степени рассогласования между тем, что учащийся знал, что уже встречалось в его опыте и новой информацией, новым явлением.*

Материалы для проведения мониторинга личностных результатов

Сроки проведения: в течение учебного года.

Личностные ожидаемые результаты:

- нравственно-этическая ориентация;
- смыслообразование в учебной деятельности.

Мониторинг личностных результатов заключается в педагогической оценке нравственно-этической ориентации. Оценивается уровень нравственного развития, обучающегося посредством педагогического наблюдения.

Формы фиксации личностных результатов

№	Фамилия, имя	Уровень нравственного развития	Смыслообразование
1			
2			
3			
4			

Критерии оценки личностных результатов:

Объект наблюдения	Критерии оценки		
Уровень нравственного развития.	**1 балл (низкий уровень) –** доконвенциональный: - ориентация на наказание и послушание; - наивная гедонистическая ориентация.	**2 балла (средний уровень)** – конвенциональный: - ориентация на соответствие ближнему окружению/малой группе; -установка на поддержание установленного порядка социальной справедливости и фиксированных правил.	**3 балла (высокий уровень) –** постконвенциональный: - утилитаризм и представление о морали как продукте общественного договора; - универсальные этические принципы.
Смыслообразование	**1 балл (низкий уровень) –** - частично сформированы познавательные мотивы и интересы; - частично сформированы социальные мотивы (чувство долга, ответственность); - склонность выполнять облегченные задания; - слабо ориентирован на процесс обучения.	**2 балла (средний уровень) –** - частично устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - стремится к приобретению новых знаний и умений.	**3 балла (высокий уровень)-** -устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - стремится к самоизменению— приобретению новых знаний и умений; - мотивирован на высокий результат учебных достижений.

Методические материалы

Этапы реализации программы

Программа предусматривает поступательное освоение учащимися в течение 1-го учебного года основ технического творчества в области электроники, робототехники, программирования и навигации.

На ***первом этапе*** (1-я четверть) реализации образовательной программы основное внимание уделяется основам блочного программирования и основам робототехники

На ***втором этапе*** (2-я и 3-я четверть) реализации программы основное внимание уделяется конкурсной робототехнике и основам электроники. На практике учащиеся собирают простые электронные схемы, роботов на базе робототехнического конструктора.

На ***третьем этапе*** реализации программы (4-я четверть) основное внимание уделяется углубленному программированию на языке Python и основам навигации, а также практическому использованию приобретённых на первых трёх этапах навыков и их применению для создания своих проектов.

Для эффективности реализации программы используется спектр образовательных технологий, в том числе исследовательских и проектных.

Для учащихся, проявивших особые способности, создаются *индивидуальные образовательные маршруты* в рамках реализации основной образовательной программы, которые предполагают специальный подбор учебного материала и творческих заданий для детей в соответствии с их индивидуальным темпом развития, интересами и потребностями.

Формы проведения занятий

Формы проведения занятий: занятия проводятся в форме лекций, практических занятий, выставок, конкурсов, соревнований, экскурсий, творческих встреч, конференций. Часть тем программы может проводиться дистанционно, с помощью интернет-технологий.

Формы занятий по изучению *теоретических сведений*: ознакомительные, проблемные и эвристические беседы, семинары, самостоятельная исследовательская и проектная работа, знакомство с материалами сайта «ЭлекТРИЗоника», экскурсии.

Формы занятий по освоению *практических умений и навыков*: практическая работа по сборке электронных и робототехнических устройств, анализу различных технических систем, выявлению и устранению их недостатков с целью дальнейшего усовершенствования.

ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МИРА РОБОТОВ»

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
1	Вводное занятие	Лекция-беседа, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный	Электронная презентация по технике безопасности.

2	Знакомство со средой Scratch	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Электронные презентации. Обучающие видео. Алгоритмы.
3	Основы робототехники	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, поисковый	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
4	Соревнования роботов	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
5	Основы электроники	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы.
6	Работа с Arduino	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы
7	Программирование на Python	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Электронные презентации. Обучающие видео. Алгоритмы.
8	Автономный полет	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, поисковый	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
9	Проектирование	Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде. Электронные презентации, обучающие видео.
10	Заключительное занятие	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде. Электронные презентации, обучающие видео.

ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МИРА РОБОТОВ» ВАРИАТИВНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Раздел программы	Форма занятий	Образовательные технологии, приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
1	Вводное занятие	Лекция-беседа, инструктаж.	Объяснительно-иллюстративный	Электронная презентация по технике безопасности.
2	Основы программирования на С++	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Электронные презентации. Обучающие видео. Алгоритмы.
3	Основы робототехники	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, поисковый	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
4	Соревнования роботов	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
5	Основы современной электроники	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы.
6	3D-моделирование	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, поисковый	Электронные презентации. Обучающие видео. Чертежи.
7	Автономный полет	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, поисковый	Электронные презентации. Обучающие видео. Схемы и алгоритмы.
8	Проектирование	Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде. Электронные

				презентации, обучающие видео.
9	Заключительное занятие	Лекция-беседа, Практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде. Электронные презентации, обучающие видео.

Способы проверки результативности программы

Тестовые задания, диагностические игры (Такие как «HillSoft Millionnaire», интернет-ресурсы http://code.org/), контрольные работы (материалы для них основаны на заданиях со Всероссийской олимпиады КД НТИ Junior), анализ выполненных практических работ по темам программы, защита творческих проектов и зачеты по прохождению разделов программы.

Важное воспитательное значение для эффективной реализации программы имеют методы само- и взаимооценки учащихся, опросы и анкетирование родителей.

Для выявления уровня и динамики развития креативности ребенка используется метод педагогического наблюдения на основе опросника Джонсона.

Формы подведения итогов

Подведение итогов реализации программы происходит на конкурсных мероприятиях различного уровня: фестивалях, конкурсах, выставках и олимпиадах по электронике и робототехнике. Данные мероприятия не только позволяют выявить результаты освоения учащимися программы, но способствуют воспитанию у них системно-диалектического мышления, расширения кругозора в областях знаний, которые отсутствуют в школьной программе для данного возраста.

В течение учебного года учащимся предоставляется возможность соревноваться на районном и городском конкурсе «От идеи до воплощения» (конец января), на районной и городской олимпиаде по ТРИЗ (середина февраля), на городском конкурсе «Юные электронщики Питера» (конец марта), на районной выставке технического творчества (апрель), а также фестивалях робототехники.

Дидактическое обеспечение образовательного процесса.

К дидактическому материалу можно отнести совокупность заданий, вопросов, билетов по темам, конструктор «Знаток», учебник по Arduino, учебники по робототехнике, учебник по навигации дронов, программу симулятор полетов дронов, сайт http://etriz.ru/.

Методики, методы и приемы, технологии обучения

Информационно-познавательные: беседа, демонстрация способов деятельности, тематические мини-доклады учащихся, просмотры видео сюжетов и иллюстраций, самостоятельное знакомство с материалами сайта, индивидуальная работа с карточками-заданиями.

Практически-прикладные: выполнение заданий по принципу "делай, как я", выполнение заданий по образцу и по текстовому описанию, зарисовка схем и сбор устройств, лабораторная работа.

Творческие: исследовательская работа, моделирование, макетирование, разработка, исполнение и защита творческого проекта, дискуссии, мозговой штурм и оппонентный круг.

Контрольно-измерительные:

- интегральная система балльной оценки;
- экспресс-диагностика креативности учащегося;
- трех уровневый контроль освоения образовательной программы
- тест по программе

Информационные источники

Список литературы для использования педагогом

1. Laurens Valk. «THE LEGO MINDSTORMS EV3 DISCOVERY BOOK» – М.: Издательство «Э», 2017.
2. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... - СПб.: наука и техника, 2016.
3. Геддес, Марк. «25 крутых проектов с Arduino». — Москва: Эксмо, 2019
4. Сиддхартха Рао. «Освой самостоятельно С++ за 21 день». 7-е издание. – Москва, Санкт-Перебург, Киев: Вильямс, 2013.
5. Филиппов. С. А. «Робототехника для детей и родителей» 2-е издание. - СПб: Наука, 2011.
6. Шолле Франсуа. «Глубокое обучение на Python». — СПб.: Питер, 2018.

Список литературы в адрес учащихся и родителей

1. Платт Ч. «Электроника для начинающих». Спб.:БХВ-Петербург,2017.
2. Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей» 2-е издание. - СПб: Наука, 2011.

Перечень интернет-источников

1. Авторский сайт ЭлекТРИЗоника содержит статьи, посвященные разным областям и понятиям электроники [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.etriz.ru/, свободный.
2. Вдохновение и поддержка учителей [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.legoengineering.com, свободный.
3. Всё для робототехника - 2000+ рефератов и курсовых, 9000+ фото в галерее: обои на рабочий стол и фото-видео инструкции моделей роботов [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.prorobot.ru/, свободный.
4. Индивидуальные программы профессионального развития помогают педагогам сформировать компетенции, необходимые для организации игрового практического STEAM – обучения [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.legoeducation.com, свободный.
5. Простой робот на микроконтроллере (Часть 1) [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.myrobot.ru, свободный.

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕН
приказом от 31.08.2023 № 66 - од
Директор

_____М.Д. Иваник

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы «Технологии для мира роботов» на 2023-2024 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2023	15.06.2024	40	80	240	2 раза в неделю по 3 часа
2 год в этом году не реализуется						

* - учебный час 40 минут.

Режим работы в период школьных каникул

Занятия проводятся по расписанию или утвержденному временному расписанию, составленному на период каникул, в форме экскурсий, работы творческих групп.