

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НОВОМИХАЙЛОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА**

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.08. 2024 г.
№ 01

Утверждаю
Директор Е.М. Глинкина
Приказ от 30.08. 2024г. № 53 Протокол

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель
Счастливым Петр Александрович
педагог дополнительного образования

д. Новомихайловское, 2023г.

Пояснительная записка

Направленность программы естественнонаучная

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» естественнонаучной направленности.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» («Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
6. Устав образовательной организации.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время в Смоленской области наблюдается повышенный интерес и необходимость в развитии новых технологий, электроники, механики и программирования. Успехи страны в XXI веке определяют не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Программа разработана по заказу родителей и обучающихся. Объединение могут посещать дети из малообеспеченных семей, дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации, дети из многодетных семей. Оборудование на занятии предоставляется.

Новизна программы заключается в развитии мотивации и интереса к изучению предмета «робототехника», все это будет достигнуто в результате использования новых технологий, современных техник, способствующих повышению готовности учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач.

Отличительные особенности программы

Программа «Робототехника для начинающих» рассчитана на 34 занятия, которые разбиты на 4 раздела (модуля):

- Вводное занятие, знакомство с конструктором.
- Среда программирования: mBlock, Arduino IDE.
- Конструирование по инструкции.
- Проект.

Каждый раздел обучения представлен как этап работы связанный с конструированием, программированием, практической задачей.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Адресат программы

В объединение принимаются обучающиеся 11-13 лет.

Запись и прием осуществляется на добровольной основе.

Количество обучающихся в объединении - 7 человек.

Объем программы 72 часа.

Форма организации образовательного процесса - очная

Виды занятий по программе:

Беседы, игры-путешествия, экскурсии, творческие проекты, защита проекта, выполнение самостоятельной работы, выполнения выставки, исследовательские и творческие отчеты.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год (72 ч.)

Режим занятий

Количество часов в неделю - 2, 1 раза в неделю - по 2 часа, 72 часа в год.

Цель программы: формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства, подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

Задачи

- **Образовательные**
- Формирование навыков конструирования моделей роботов.
- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно- математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие (метапредметные)

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе
личностно-ориентированного подхода;

- развить интерес к робототехнике;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные (личностные)

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

Обучающиеся объединения научатся:

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робота КЛИК;
- правила техники безопасности при работе робототехническим набором КЛИК и СТЕМ;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования.

подбирать материалы и инструменты для работы, рационально размещать их на рабочем месте;

использовать информацию из различных источников при выполнении заданий;

работать в малых группах;

экономно размечать материалы на глаз, складыванием, по клеткам, по шаблону, по линейке;

отбирать и выполнять в зависимости от свойств освоенных материалов (бумаги, природных, пластичных, текстильных материалов) оптимальные и доступные технологические приёмы их ручной обработки;

анализировать устройство изделия: выделять детали и их форму;

выполнять практическое задание с опорой на простейший чертёж, схему.

Обучающиеся объединения получают возможность научиться:

понимать культурно-историческую ценность традиций, отражённых в предметном мире, как своего региона, так и страны, уважать их;

понимать особенность проектной деятельности и осуществлять её под руководством педагога: составлять план, определять последовательность изготовления изделия;
работать в малых группах.

Метапредметные результаты:

Обучающийся научится:

В соответствии с требованиями ФГОС, структура и содержание курса направлены на достижение следующих метапредметных результатов освоения программы:

1. Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления.
2. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера.
3. Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.
4. Формирование умения понимать причины успеха / неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.
5. Освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии.
6. Активное использование речевых средств и средств информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) для решения коммуникативных и познавательных задач.
7. Использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.
8. Овладение логическими действиями сравнения, анализа, обобщения, построения рассуждений.
9. Готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.
10. Определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих. Готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

Обучающиеся получают возможность научиться:

осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

использованию методов и приёмов исследовательской деятельности в основном учебном процессе и повседневной жизни.

В результате занятий по предложенной программе обучающиеся получают возможность:

развивать образное мышление, воображение, интеллект, фантазию, техническое мышление, творческие способности;

расширять знания и представления о традиционных и современных материалах и веществах использовать ранее изученные приёмы в новых комбинациях и сочетаниях;

достичь оптимального для каждого уровня развития;

сформировать навыки работы с информацией;

повысить навыки программирования.

Личностные результаты:

Личностные универсальные учебные действия

Программа предусматривает положительное отношение к учению, к познавательной деятельности; желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся; использование собственного жизненного опыта;

готовность и способность к саморазвитию, сформированности мотивации к обучению и познанию.

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

планировать свои действия;

осуществлять итоговый и пошаговый контроль;

адекватно воспринимать оценку учителя;

различать способ и результат действия.

Обучающиеся получают возможность научиться:

проявлять познавательную инициативу;

самостоятельно находить варианты решения творческой задачи.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Учащиеся смогут:

допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;

учитывать разные мнения, стремиться к координации при выполнении коллективных работ;

формулировать собственное мнение и позицию;

договариваться, приходить к общему решению;

соблюдать корректность в высказываниях;

задавать вопросы по существу;

контролировать действия партнёра.

Обучающиеся получат возможность научиться:

учитывать разные мнения и обосновывать свою позицию;

владеть монологической и диалогической формой речи;

осуществлять взаимный контроль и оказывать партнёрам в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

Условия реализации программы: Помещение, в котором проходят занятия кружка, находится на втором этаже школы.

Перечень оборудования, технических средств

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Робототехника» предполагают наличие оборудования центра «Точка роста»: - робототехнический образовательный набор «Клик», STEM мастерская – экспериментальный набор, периферийные функциональные модули, универсальный вычислительный контроллер DXL-IOT, одноплатный компьютер NANOPI-AR, техническое зрение роботов с использованием TRACKINGCAM; -комплект мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэш- карты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет). Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ.

Формы аттестации/ контроля

Аттестация обучающихся проходит в соответствии с Положением о порядке и формах проведения итоговой аттестации обучающихся школы. Контроль успеваемости обучающихся проводится в соответствии с Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Аттестация:**итоговая аттестация**

цель: диагностика качества личностных, метапредметных, предметных результатов по всей программе.

формы аттестации: зачет, контрольная работа, итоговые тестовые задания, выставки исследовательских и творческих работ.

Контроль:

входной контроль (проводится в начале учебного года)

цель: диагностика имеющихся знаний;

формы оценки: анкетирование, устный и письменный опрос, собеседование и др.;

текущий контроль (проводится на каждом занятии)

цель: оценки качества усвоенного материала на каждом занятии;

формы оценки: тестовые, творческие задания, собеседования, наблюдение, опрос, карточки-задания, самостоятельная работа и др.;

тематический контроль (проводится по окончании темы или модуля программы)

цель: оценка качества усвоения материала и выявление трудностей по темам изучаемого материала;

формы оценки: тестовые, мини-проекты, викторины, творческие задания, собеседования, анкеты, устный и письменный опрос и др.

Оценочные материалы (см. методическое обеспечение программы, приложения).

Учебный план

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
Вводное занятие, знакомство с конструктором (с использованием конструктора КЛИК)	1. Вводное занятие: Материалы инструменты, используемые для работы.	2	0	2	Опрос
	2. Физические принципы построения роботов.	1	1	2	Опрос
	3. Конструкции и разновидности роботов.	2	0	2	Опрос
Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE	1. Знакомство со средой программирования mBlock	1	0	1	Опрос
	2. Знакомство со средой программирования Arduino IDE	1	1	3	Опрос

	3. Знакомство со средой программирования mBlock	1	2	3	Просмотр
	4. Знакомство со средой программирования ArduinoIDE	1	2	3	Просмотр
Конструирование по инструкции. (с использованием конструктора КЛИК)	1. Изучение видов моделей по инструкции	1	2	3	Опрос
	2. Варианты построения роботов	1	2	3	Просмотр
	3. Построение робота по схеме	0	2	2	Просмотр
	4. Перемещение робота в пространстве	0	2	2	Просмотр
Проект. (с использованием конструктора КЛИК)	1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	1	2	3	опрос
	2. Построение 3d-модели. Конструирование модели.	1	2	2	Просмотр
	3. Программирование.	1	2	3	Просмотр
	4. Подготовка и защита проекта	0	2	2	Зачет
Всего		14	22	36	
Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности. 2 часа.	Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	1	0	2	Просмотр
	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы .	1	0		
Тема 2 Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями. 4 часа.	Знакомство с Trackingscam.	0.5	0.5	1	опрос
	Что такое техническое зрение.	0.5	0.5	1	опрос
	Цветовые модели.	0.5	0.5	1	опрос
	Принципы получения изображения СТЗ.	0	1	1	опрос
Тема 3 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конст кто ов. 26 часов.	Программное обеспечение Trackingscam.	0	1	1	опрос
	Настройка модуля в приложение Trackin CatApp.	0	1	1	просмотр
	Окно Object Detector приложения TrackingCamA	0	1	1	просмотр
	Окно Object setup приложения TrackingCamA	0	1	1	просмотр
	Окно терминала приложения TrackingCamApp.	0	1	1	просмотр
	Настройка модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей.	0	1	1	просмотр
	Распознавание аэроцветных объектов.	0	1	1	просмотр

	Работа модуля TrackingCam с контроллером CM530.	0	1	1	просмотр
	Вид функции TrackingCamParseBlobs.	0	1	1	опрос
	Программа R+Task. Размещение двух однотонных объектов перед камерой.	0	1	1	просмотр
	Получение данных о распознанных объектах. Использование протокола Dinamixel.	0	1	1	просмотр
	Вывод данных о распознанных объектах в окне Debugging.	0	1	1	просмотр
	Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM	0	1	1	просмотр
	Среда разработки RobotisIDE.	1	0	1	просмотр
	Подключение TrackingCam к OpenCM	0	1	1	просмотр
	Получение данных с модуля используя функцию Dxl.readByte.	0	1	1	просмотр
	Работа модуля TrackingCam A&ийто-совместимым контроллером.	0	1	1	просмотр
	Соединение TrackingCam с различными отладочными платами через интерфейс UART.	0	1	1	опрос
	Библиотека TrackingCamDxlUart для Arduino TE.	1	0	1	опрос
	Обмен данных с модулем и получение информации о распознанных объектах.	0	1	1	просмотр
	Следящая платформа.	1	0	1	просмотр
	Сборка следящей платформы.	0	1	1	просмотр
	Окно утилиты RoboPlus Manager.	0	1	1	просмотр
	Реализация алгоритма управления платформой.	0	1	1	просмотр
	Схема разметки видимости TrackingCam.			1	просмотр
	Основные функции управляющей программы.			1	просмотр
	Следование вдоль сложной линии.			1	просмотр
	Организация движение по траектории из прямоугольников и кругов			1	просмотр
Итоговое занятие 2 часа	Подведение итогов курса.			2	Зачёт

Содержание учебного плана

Раздел «Вводное занятие, знакомство с конструктором».

Тема 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения роботов. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения.

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Физические принципы построения роботов.

Теория: Основные элементы конструктора, способы соединения. Практика: сборка базовых элементов.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

Тема 3. Конструкции и разновидности роботов. Теория: Разновидности подвижных роботов.

Формы занятий: лекция, беседа

Раздел «Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE».

Тема 1. Первая программа. Знакомство со средой программирования mBlock

Теория: Запуск первых программ.

Практика: установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек. Формы занятий: Лекция.

Тема 2. Знакомство со средой программирования ArduinoIDE Теория: Запуск программы ArduinoIDE

Практика: установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек. Формы занятий: лекция.

Тема 3. Знакомство со средой программирования mBlock. Практическая часть. Теория: Запуск программы.

Практика: установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек. Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Знакомство со средой программирования ArduinoIDE Теория: Запуск программы.

Практика: установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек. Формы занятий: практическое занятие.

Раздел «Универсальная платформа исследовательских задач»

Тема 1. Элементная база набора. Стандартная платформа.

Теория: Стандартная двухмоторная платформа

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены. Формы занятий: практическое занятие.

Тема 2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.

Теория: Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором. Пробное перемещение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Модуль технического зрения.

Теория: Модуль технического зрения TrackingCam. ПО и библиотеки. Интеграция с классическими сборками роботов.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы с манипулятором и модулем технического зрения. Обнаружение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Перемещение робота в пространстве

Практика: сборка выбранной модели по инструкции, программирование робота, перемещение объекта в пространстве.

Формы занятия: практическое занятие.

Раздел «Проект»

Тема 1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника.

Различие роботов.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Тема 2. Построение 3d-модели. Конструирование модели. Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Тема 3. Программирование.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Тема 4. Подготовка и защита проекта. Практика: Защита проектов.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение.

Оборудование - робототехнического набора КЛИК, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE, Make block IDE.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Мотивационные условия.

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации обучающихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

- удовлетворяются разнообразные потребности обучающихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;
- дети включаются в практический вид деятельности при групповой работе, с учетом возрастных особенностей и уровнем сохранности здоровья;
- на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;
- проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

Методические материалы.

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы. Наглядные пособия:

- схематические (готовые изделия, образцы, схемы, технологические и инструкционные карты, выкройки, чертежи, схемы, шаблоны);
- естественные и натуральные(образцы материалов);объемные (макеты, образцы изделий);
- иллюстрации, слайды, фотографии и рисунки готовых изделий; звуковые (аудиозаписи).

Дидактические материалы.

Методическая продукция:

Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.

Календарный учебный график

№п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема	Место проведения	Форма контроля
1-2	сентябрь	05	14.50-15.30 15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	1.Вводное занятие: Материалы инструменты, используемые для работы.	МОУ Новомихайловская СШ	Опрос
3-4		12	15.00- 15.45 15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	2. Физические принципы построения роботов.	МОУ Новомихайловская СШ	анкета
5-6		19	14.50-15.30 15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	3.Конструкции и разновидности роботов	МОУ Новомихайловская СШ	Викторина наблюдение
7		26	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	1. Знакомство со средой программирования mBlock	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
8-10	октябрь	26 04	14.50-15.30 15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	2. Знакомство со средой программирования Arduino IDE	МОУ Новомихайловская СШ	практическая работа

11-12-13		04 11 11	15.40-16.30 14.50-15.30 15.40- 16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	3. Знакомство со средой программирования mBlock	МОУ Новомихайловская СШ	викторина
14-15-16		18 25	14.50-15.30 15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	4. Знакомство со средой программирования Arduino IDE	МОУ Новомихайловская СШ	Самостоятельная работа
17-18-19	ноябрь	25 07 07	15.40-16.30 14.50-15.30 15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	1. Изучение видов моделей по инструкции	МОУ Новомихайловская СШ	Самостоятельная работа
20-21-22		14 21	14.50-15.30 15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	2. Варианты построения роботов.	МОУ Новомихайловская СШ	Минт-проект
23-24		21 28	15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	3. Построение робота по схеме	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
25-26	2 декабрь	28 05	15.40- 16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	4. Перемещение робота в пространстве	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
2		05	15.40-16.30	Комбинированное	3	1. Тематика проекта.	МОУ	Устный опрос

27-28-29	2	12	14.40-15.30 15.40-16.30	учебное занятие с воспитательными фрагментами		Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	Новомихайловская СШ	
30-31	2	19	14.50-15.30 15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	2. Построение 3d-модели. Конструирование модели.	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
32-33-34	2 январь	26 09	14.50-15.30 15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	3	3. Программирование.	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
35-36	2	09 16	15.40-16.30 14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	4. Подготовка и защита проекта	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
37	3	16	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса СТЕМ Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
38		23	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа

						группы .		
39		23	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Знакомство с Trackingscam.	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
40		30	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Что такое техническое зрение.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
41	3	30	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Цветовые модели.	МОУ Новомихайловская СШ	Творческая работа
42	февраль	06	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Принципы получения изображения СТЗ.	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
43		06	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Программное обеспечение Trackingscam.	МОУ Новомихайловская СШ	Творческая работа
44	4	13	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Настройка модуля в приложение Trackin CatApp.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
45		13	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с	1	Окно Object Detector приложения TrackingCamA	МОУ Новомихайловская	Практическая работа

				воспитательными фрагментами			СШ	
46		20	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Окно Object setup приложения TrackingCamA	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
47		20	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Окно терминала приложения TrackingCamApp.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
48		27	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Настройка модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей.	МОУ Новомихайловская СШ	дискуссия
49		27	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Распознавание разноцветных объектов.	МОУ Новомихайловская СШ	наблюдение
50	5 март	05	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Работа модуля TrackingCam с контроллером CM530.	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
51		05	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Вид функции TrackingCamParseBlobs.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
52		12	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с	1	Программа R+Task. Размещение двух однотонных объектов	МОУ Новомихайловская	Устный опрос

				воспитательными фрагментами		перед камерой.	СШ	
53		12	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Получение данных о распознанных объектах. Использование протокола Dinamixel.	МОУ Новомихайловская СШ	Творческая работа
54		19	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Вывод данных о распознанных объектах в окне Debugging.	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
55		19	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
56		26	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Среда разработки RobotisIDE.	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
57	7	26	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Подключение TrackingCam к OpenCM	МОУ Новомихайловская СШ	Творческая работа
58	7 апрель	02	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Получение данных с модуля используя функцию Dxl.readByte.	МОУ Новомихайловская СШ	Творческая работа
59		02	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с	1	Работа модуля TrackingCam А&ийто-совместимым	МОУ Новомихайловская	Практическая работа

				воспитательными фрагментами		контроллером.	СШ	
60		09	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Соединение TrackingCam с различными отладочными платами через интерфейс UART.	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
61		09	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Библиотека TrackingCamDxlUart для Arduino TE.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
62		16	14.50-15.30	Викторина	1	Обмен данных с модулем и получение информации о распознанных объектах.	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа
63		16	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Следящая платформа.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
64		23	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Сборка следящей платформы.	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
65		23	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Окно утилиты RoboPlus Manager.	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
66	6	30	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными	1	Реализация алгоритма управления платформой.	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа

				фрагментами				
67		30	15.40-16.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Схема разметки видимости TrackingCam.	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
68	май	07	14.50-15.30	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Основные функции управляющей программы.	МОУ Новомихайловская СШ	Выставка
69		07	15.40-16.30	Беседа	1	Следование вдоль сложной линии.	МОУ Новомихайловская СШ	Наблюдение
70		14	15.40-16.20	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	1	Организация движение по траектории из прямоугольников и кругов	МОУ Новомихайловская СШ	Устный опрос
71-72		21	14.50-15.30 15.40-16.20	Комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами	2	Подготовка и защита проекта	МОУ Новомихайловская СШ	Практическая работа

Методическое обеспечение программы

Методические материалы.

Программа обеспечена методическими видами продукции: дидактическими материалами, раздаточными материалами, инструкционными картами, заданиями для контроля знаний.

Содержание и материал программы организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности - стартовый, базовый, повышенной.

На занятиях теоретический материал дается педагогом в виде информации, кроме того, обучающиеся самостоятельно добывают учебный материал.

Одним из важных направлений программы является воспитание и социализация детей, что представляет собой целенаправленную работу педагога с целью воспитания и развития личности, ее адаптации, индивидуализации и интеграции на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; проектный.

Формы организации образовательно-воспитательного процесса:

Основными формами организации учебно-воспитательного процесса в объединении является комбинированное учебное занятие, лабораторная работа, комбинированное учебное занятие с воспитательными фрагментами, воспитательное мероприятие. Используются следующие формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, практическое занятие, презентация и др.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Психологическое обеспечение программы включает в себя следующие компоненты:

- Создание комфортной, доброжелательной атмосферы на занятиях.
- Создание благоприятных условий для продуктивной работы мышления и воображения.
- Применение индивидуальных, групповых и массовых форм обучения.
- Разработка и подбор диагностических материалов для определения уровня воспитанности, уровня удовлетворённости обучающихся и их родителей дополнительными образовательными услугами.

Работа с родителями

Цель: способствовать повышению психолого-педагогических знаний родителей через лектории, открытые занятия, групповые мероприятия, индивидуальные консультации.

Задача: вовлечь родителей в учебно-воспитательный процесс через:

- открытые занятия;
- организацию совместных творческих дел;
- индивидуальные консультации;
- помощь в укреплении материально-технической базы.

Основные формы работы с родителями:

лекция, дискуссия, беседа, душевный разговор, консультация-размышление, анкетирование, педагогически направленное наблюдение, микроисследования, переписка.

Тематика родительских собраний.

- Давайте познакомимся.
- Мой подросток и мир его увлечений.
- Вредные привычки и их последствия.

Педагогические технологии:

Для достижения целей и задач программы будут применяться следующие педагогические технологии:

- **Технологии личностно-ориентированного обучения** – изучение личности учащегося с целью реализации индивидуального подхода и эффективной работы с коллективом.
- **Технологии проектной деятельности** – обеспечит обучающимся возможность и необходимость освоения навыка планирования своей деятельности от постановки цели, разработки каждого этапа по ее достижению конечного результата.
- **Технологии ИКТ (информационно – коммуникативные технологии)** – помогает сформировать у обучающихся умение работать с информацией, что очень важно в современном мире компьютерных технологий.
- **Технологии педагогического мониторинга** – позволяет определить эффективность учебно-воспитательного процесса.
- **Технологии портфолио** – позволяет систематизировать достижения личности.

Диагностический инструментарий:

опросники, анкеты, тесты, лабораторные и практические задания и др.

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной Программе

Для оценки предметных результатов освоения программы используется методика Буйловой Л.Н., Кленовой Н.В. «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе».

Поскольку образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение детей определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся, постольку о ее результатах необходимо судить по двум группам показателей:

Учебным (фиксирующим предметные и общеучебные знания, умения, навыки, приобретенные ребенком в процессе освоения образовательной программы;

Личностным (выражающим изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий в данном кружке, студии, секции).

Ниже представлена таблица, которая позволяет наглядно представить набор основных

знаний, умений и практических навыков, которые должен приобрести ребенок в результате

освоения конкретной образовательной программы (Таблица 1).

Технология определения учебных результатов по дополнительной образовательной программе заключается в следующем: совокупность измеряемых показателей (теоретическая, практическая подготовка ребенка, общеучебные умения и навыки) оценивается по степени выраженности (от минимальной до максимальной). Для удобства выделенные уровни обозначаются соответствующими тестовыми баллами (1 – 10 баллов). В качестве методов, с помощью которых педагог будет определять соответствие результатов обучения ребенка программным требованиям, могут быть наблюдение, тестирование и др.

Динамика результатов освоения предметной деятельности конкретным ребенком отражается в индивидуальной карточке учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе. Педагог два раза в год (в начале и в конце учебного года) проставляет баллы, соответствующие степени выраженности оцениваемого качества у ребенка

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание. Каждую оценку нужно прокомментировать, показать, в чем прирост знаний и мастерства ребенка – это поддержит его стремление к новым успехам.

Таблица 1. Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо жное колич ество балло в	Методы диагностик и
Теоретическая подготовка ребенка:				
Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой);	1-5	Наблюдение , тестировани е, контрольны й опрос и др.
	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$);	6-8	
		- максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	9-10	
Владение специальной терминологией		- минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1-5	Собеседова ние
		- средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой)	6-8	
		; - максимальный	9-10	

		уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их		
Практическая подготовка ребенка:				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков); - средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$); - максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	1-5 6-8 9-10	Наблюдения
Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования	- минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); - максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);	1-5 6-8 9-10	Наблюдение
Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	- репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); - творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	1-5 6-10	Наблюдение
Общеучебные умения и навыки ребенка:				
Учебноинтеллектуал	Самостоятельн	- минимальный	1-5	Наблюдение

ные умения:	ость в подборе и анализе литературе	уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	6-8	
Умение подбирать и анализировать специальную литературу		; - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);		
Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельн ость в использовании ИКТ	- максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)		
Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельн ость в учебно-исследовательс кой работе			
Учебно-коммуникативные умения:				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ объема навыков);	1-5	Наблюдение
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	- средний уровень (объем усвоенный навыков составляет более ½);	6-8	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельн ость в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	- максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	9-10	
Учебно-организационные умения и навыки:				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ объема навыков);	1-5	Наблюдение
Навыки соблюдения в процессе	Соответствие реальных	- средний уровень (объем усвоенный навыков составляет более ½);	6-8	

деятельности правил безопасности	навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	9-10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе			

Таблица 2. Индивидуальная карточка учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе

(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя ребенка _____

Возраст _____

Вид и название детского объединения _____

Ф. И. О. педагога _____

Дата начала наблюдения _____

Показатели	Конец 1 полугодия	Конец уч. года
Теоретические знания: а		
Владение специальной терминологией		
1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой а.		
2. Владение специальным оборудованием и оснащением		
3. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)		
Общеучебные умения и навыки: 1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу 2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации 3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (проводить самостоятельные учебные исследования)		
Учебно-коммуникативные умения:		

1. Умение слушать и слышать педагога 2. Умение выступать перед аудиторией 3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии		
Учебно-организационные умения и навыки: 1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место 2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности 3. Умение аккуратно выполнять работу		

Диагностический инструментарий:

опросники, анкеты, тесты, лабораторные и практические задания и др..

Метапредметные результаты освоения программы (познавательные, коммуникативные, регулятивные по А.Г. Осмолову), которые определяют умения обучающихся самостоятельно выполнять творческие задания, проекты.

Диагностический инструментарий:

-задания «Проверка читательской компетенции», «Межпредметные связи» (познавательные, регулятивные УУД);

-творческие задания (познавательные, регулятивные УУД);

практические задания «Работа в паре, группе, коллективная работа» – (коммуникативные УУД);

- методика «Навыки сотрудничества» (Н.Ю. Яшина);

- методика «Выявление коммуникативных склонностей учащихся» (Р.В. Овчаровой),

Личностные результаты - (базовые национальные ценности) по следующим показателям:

патриотизм

Диагностический инструментарий:

- адаптированная методика «Диагностика личностного роста школьников». (Д.В. Григорьев, И.В. Кулешова, П.В. Степанов).

социальная активность

Диагностический инструментарий:

- наблюдение и педагогический анализ.

нравственность

Диагностический инструментарий:

- адаптированная методика изучения уровня воспитанности (М.И. Шилова).

отношение к здоровью и природе

Диагностический инструментарий:

- адаптированная комплексная методика анализа и оценки уровня воспитанности учащихся (Н.Г. Анетько).

мотивация к обучению и творчеству

Диагностический инструментарий:

-адаптированная методика изучения уровня воспитанности (М.И. Шилова);

- методика «Готовность подростков к выбору профессии» (В. Б. Успенский).

Список литературы

Для педагога:

1. Учебное пособие СТЕМ Мастерская часть 1, часть 2 / ООО Прикладная робототехника ПРО
2. Электронная книга 2020. Программирование моделей инженерных систем.
3. Учебное пособие «Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam» . ООО Прикладная робототехника
4. Учебное пособие «Одноплатный микрокомпьютер NANOPI-AR». ООО Прикладная робототехника
5. Учебное пособие «Универсальный вычислительный контроллер DXL-IOT» . ООО Прикладная робототехника
6. Учебное пособие «Периферийные функциональные модули» . ООО Прикладная робототехника
7. Робототехнический образовательный набор «КЛИК».

Для обучающихся и родителей:

1. Электроника шаг за шагом. Практикум. Автор: Юрий Ревич. Издательство: ДМК-пресс. Год: 2021.
2. Название: ArduBlock Мобильные Роботы. Автор: Виталий Петров. Издательство: ArduBlock. Год: 2019.
3. Конспекты занятий по техническому творчеству в соответствии с Программой дополнительного образования по Легоконструированию "Робостарт" (на основе образовательного конструктора Lego Education WeDo 2.0). Автор: Анна Золотарева. Год: 2018.

Интернет источники:

1. Сайт <https://www.mblock.cc/en-us/downloadi> (дата обращения: 10.09.2023).
2. Сайт <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> (дата обращения: 10.09.2023).
5. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: <https://cyberleninka.ru>.
6. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.09.2023).
7. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]: — URL: <https://elibrary.ru> .
8. Образовательный портал для подготовки к ВПР [Электронный ресурс]: — URL: <https://bio6-vpr.sdangia.ru/>