

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Терновка имени А.П. Калашникова»
Энгельсского муниципального района Саратовской области

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол № 1 от 30.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ с. Терновка
имени А.П. Калашникова»

Николаева Т.Н.
Приказ № 137-08 от 30.08.2024

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника Hobots L»

Направленность: техническая

Срок реализации программы: 1 год

Объем программы: 72 часа

Возраст детей: 12-13 лет

Педагог дополнительного образования
Гугучкина Людмила Анатольевна

с. Терновка, 2024 год

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Robots L» технической направленности, базового уровня разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с нормативными документами «Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ «СОШ с.Терновка имени А.П. Калашникова» Энгельсского муниципального района Саратовской области, законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», СанПиН 2.4.364-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28), концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 года N 678-р) и методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знание вый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Конструирование одна из форм распространения среди учащихся знаний по основам машиностроения, воспитания у них интереса к техническим специальностям.

Моделирование это познавательный процесс, который обогащает учащихся общетехническими знаниями, умениями и способствует развитию технически творческих способностей детей.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего, с разными линейками наборов для робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Hobots L» (далее – программа) направлена на привлечение учащихся решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Образовательная программа дополнительного образования «NOBOTS EDU» имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 72 академических часа.

Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся, а также профессиональной ориентации для дальнейшей проектной деятельности.

Программа предназначена для дополнительного образования для учеников, выбравших популярное сегодня направление – конструкторы учебного манипулятора. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования. Образовательная программа «NOBOTS L» предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующийся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных манипуляторов в автоматическом режиме.

Изучение манипуляторов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления.

Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и применения манипуляторов ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Целью программы является формирование компетенций в области манипуляционных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания учебных манипуляторов.

Отличительные особенности Программы

Программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не

просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление - сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

Учебный план Программы связан с мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 12-13 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства

появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой.

В объединение принимаются мальчики и девочки 12-13 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

Количество часов по программе в год: 72 часа.

По продолжительности реализации программы: 1 год

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа

Форма организации образовательного процесса: очная, групповая, индивидуальная и работа в малых группах;

Наполняемость группы: не более 12 человек.

По содержанию деятельности: универсальная.

Уровень сложности: стартовый.

По уровню образования: общеразвивающая.

Форма обучения очная.

Цель программы:

- является формирование компетенций в области манипуляционных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания учебных манипуляторов.

- создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

Задачи:

воспитательные

- воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

обучающие

- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

развивающие

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов.

Планируемые результаты по окончании освоения программы:

1. Предметные:

Учащийся по окончании курса должен знать:

- историю развития и совершенствования манипуляторов;
- основы и правила техники безопасности при эксплуатации манипуляционных роботов;
- устройство манипуляционного робота и его основных компонентов;
- конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – двух, трех и четырех плечевых манипуляторов;
- компьютерные программы для настройки манипуляторов;
- основы работы программ манипуляторов различных типов;
- основы электротехники, основы радиоэлектроники; - основы двухмерного и трехмерного моделирования;
- основы применения машинного зрения; Учащийся по окончании курса должен уметь:
- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;
- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов манипуляторов типа на соответствующем уровне;
- безопасно взаимодействовать с современными робототизированными комплексами;
- производить настройку и калибровку контроллеров различных моделей;
- конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3D принтера и 3D фрезероального станка.

2. Личностные:

сформированность уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;

развитие мотивов учебной деятельности и сформированность личностного смысла учения; развитие этических чувств, доброжелательности и

эмоционально- нравственной отзывчивости, понимание и сопереживание чувствам других людей; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

3. Метапредметные:

сформированность способности принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;

сформированность способности решения проблем творческого и поискового характера; сформированность умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в

соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

сформированность умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;

развитие активного использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

сформированность умения использовать различные способы поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;

развитие логических действий сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;

развитие готовности 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;

сформированность навыков определения общей цели и путей ее достижения; умения договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

Материально-техническое оснащение Программы

учебная аудитория; столы учебные – 10 шт;

стулья ученические - 20 шт;

доска учебная - 1 шт;

компьютеры (ноутбуки) - 5 шт.;

Комплект поставки конструктора Nobots 1 включает в себя:

- конструктивные элементы из металла и пластика;
- интеллектуальный сервомодуль с интегрированной управления;
- робототехнический контроллер;
- программируемый контроллер;
- модуль технического зрения;
- цифровые информационно-сенсорные модули;
- элементы для сборки вакуумного захвата
- комплект крепежа;
- набор проводов;
- блок питания;
- кабель USB;
- набор библиотек трехмерных элементов;

Информационное обеспечение:

-Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники;
 Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).

Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

Учебный план

№ п/п	Название раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	1	1		Анкета
2	Основы конструирования	2	1	1	Тест
3	«СТЕМ Мастерская»	51	7	44	Тест
4	Основы управления роботом	16	3	13	Мини-проект
5	Проектная деятельность	2		2	Защита проекта
	Итого	72	12	60	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

Основы конструирования

Теория: Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс.

Практика: История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.

Теория: Обзор периферийных функциональных модулей. Модули Arduino-датчики. Цифровые и аналоговые модули.

Практика: Получение данных с аналогового модуля «Потенциометр». Плата расширения для подключения сенсорных модулей. Плата расширения для подключения сенсорных модулей. Подключение к Arduino-контроллерам. Подключение к контроллерам STEM Board. Управление Dymixel совместимыми устройствами. Подготовка к работе с микрокомпьютером NanoPi-AR. Создание моделей деталей манипулятора. Устройство Delta робота. SCARA манипулятор. Устройство.. Разработка управляющей программы. Stewart- платформа. Сетевой адаптер SMPS 12V 5A PS-10 [EU-220V] .

Основы управления роботом

Теория: Манипулятор NOVOT L. Программирование робота. Устройство, режимы работы.

Практика: Назначение и функционал NOVOT L. Сборка механической части NOVOT L. Установка и настройка Arduino IDE. Подключение платы Arduino к компьютеру. Настройка Arduino IDE. Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Движения по прямой траектории. Точные повороты.

Проектная деятельность

Теория: Одночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Итоговая аттестация: защита проекта

Материально-техническое обеспечение дополнительной образовательной программы;

Образовательный робототехнический комплект " NOVOT L"	Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу – 6 шт; Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с установленной операционной системой, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер удовлетворяет следующим техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - 4, тактовая частота ядра - 1,2 ГГц, объем ОЗУ - 512 Мб,
---	---

	<p>наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM,</p> <p>цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi, Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами.</p> <p>Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды ArduinoIDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p> <p>Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - 1шт.</p> <p>Вычислительный модуль обладает встроенными цифровыми портами - 12шт. и аналоговыми портами- 12шт. Вычислительный модуль обладает встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей".</p> <p>Вычислительный модуль обладает совместимостью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки.</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей -1шт;</p> <p>Модуль технического зрения обеспечивает возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга. Модуль технического зрения имеет встроенные интерфейсы - SPI, UART, I2C, TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - 1шт;</p> <p>Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - 1шт. Образовательный робототехнический комплект содержит набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта входят инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта- кинематика, SCARA, рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p>
<p>Конструктор программных моделей инженерных систем.</p>	<p>Набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки</p>

робототехнических комплексов. В состав комплекта входит:

- моторы с энкодером - 2шт,
- сервопривод большой - 4шт,
- сервопривод малый - 2шт,
- инфракрасный датчик - 3шт,
- ультразвуковой датчик - 3шт,
- датчик температуры - 1шт,
- датчик освещенности - 1шт,
- набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала),
- комплект проводов для беспаячного прототипирования, плата беспаячного прототипирования, аккумулятор, зарядное устройство.

В состав комплекта входит программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth, WiFi.

В состав комплекта входит модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - 4шт, частота ядра - 1.2 ГГц, объем ОЗУ - 512Мб, объем встроенной памяти - 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения имеет встроенное специализированное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.

<p>Робототехнический набор LEGO® Education</p>	<p>Количество элементов для сборки - 523 шт. (определены в соответствии с распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6)</p> <p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. Светодиодный матричный дисплей с подсветкой на контроллере: размер дисплея: 30*30/20 мм, Количество портов ввода/вывода на контроллере: 6 Количество кнопок: 4 Количество собираемых проектов: 10 Возможные виды проектов: гонщик; трехколесный мотоцикл, рейнджер, шимпанзе, монстр, колесо обозрения, скорпион, мост, 2 вида роботов</p> <p>Общее количество элементов: 523 шт, в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме; 2) сервомоторы: 1 шт. Размер сервомотора: 34*34*75 мм. Угол поворота: 60 градусов рабочая частота: 2400 МГц. датчик силы: размер датчика: 30*30*17 мм датчик расстояния: размер датчика: 30*30*22 мм максимальное измеряемое расстояние: 150см датчик цвета: размер датчика: 30*30*24 мм максимально обнаруживаемая глубина цвета: 24 Бит аккумуляторная батарея: наличие <p>Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: 500 штук в том числе: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы, шестерни и зубчатые колеса, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, элементы гусеничных соединений, соединительные и крепежные элементы.</p> <p>Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей устройств, доступно для скачивания из сети Интернет.</p>
--	--

Формы аттестации планируемых результатов программы.

Для определения результативности освоения программы предполагается использовать следующие формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: педагогическое наблюдение, практические работы, викторины, выставка работ.

По окончании реализации программы обучающиеся защищают творческо-исследовательский проект.

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

Методическое обеспечение программы

Формы и методы обучения:

- работа с дополнительной литературой и сообщения обучающихся;
- проблемно-поисковый;
- составление и защита проектов по изучаемой проблеме;
- словесные, наглядные, практические;
- индивидуальные и групповые.

Технологии:

- РО (развивающего обучения),
- ИКТ-технология,
- исследовательская
- проектная.

Условия реализации программы

Кабинет для занятий. Учебное оборудование кабинета включает комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения и показа наглядных пособий: мультимедийный проектор, компьютер дидактические материалы.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, владеющий современными педагогическими технологиями организации детского коллектива.

Оценочные материалы. Мониторинг результатов

В ходе реализации программы проводится мониторинг участия в научно-исследовательских проектах.

Оценочные материалы. Мониторинг результатов

Оценивание по следующим уровням:

Низкий уровень: удовлетворительное владение теоретической информацией по темам курса, умение пользоваться литературой при подготовке проектов, участие в организации выставок, элементарные представления об исследовательской деятельности, пассивное участие в коллективных делах.

Средний уровень: достаточно хорошее владение теоретической информацией по курсу, умение систематизировать и подбирать необходимую литературу, проводить исследования и опросы, иметь представление о учебно-исследовательской деятельности, участие в конкурсах, выставках, организации и проведении мероприятий.

Высокий уровень: свободное владение теоретической информацией по курсу, умение анализировать литературные источники и данные исследований и опросов, выявлять причины, подбирать методы исследования, проводить учебно-исследовательскую деятельность, активно принимать участие в мероприятиях, конкурсах, применять полученную информацию на практике.

Календарный учебный график

№	месяц	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Место проведения	Форма контроля/аттестации
Вводное занятие						
1.	сент.	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника.	1	Лекция	кабинет	анкета
Основы конструирования						
2.	сент.	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс.	1	Лекция	кабинет	анкета
3.	сент.	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	1	Семинар	кабинет	Конспект
"СТЕМ Мастерская"						
4.	сент.	Обзор периферийных функциональных модулей	1	Семинар	кабинет	Конспект
5.	сент.	Модули Arduino-датчики	1	Семинар	кабинет	Конспект
6.	сент.	Цифровые и аналоговые модули	1	Лекция	кабинет	Тест
7.	сент.	Управление цифровым модулем «Трехцветный светодиод»	1	Семинар	кабинет	Конспект
8.	сент.	Получение данных с аналогового модуля «Потенциометр»	1	беседа	кабинет	Конспект
9.	окт.	Модуль «Датчик температуры и влажности воздуха»	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
10.	окт.	Модуль «Драйвер двигателя постоянного тока»	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
11.	окт.	Плата расширения для подключения сенсорных модулей	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
12.	окт.	Подключение к Arduino-контроллерам	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
13.	окт.	Подключение к контроллерам STEM Board	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы

14.	окт.	Подключение к контроллеру CM-530	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
15.	окт.	Вычислительный контроллер DXL-IoT	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
16.	окт.	Силовая плата расширения контроллера DXL-IoT	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
17.	нояб.	Работа модуля в качестве Dynamixel	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
18.	нояб.	Управление Dynamixel совместимыми устройствами	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
19.	нояб.	Сервомодуль интеллектуальный Dynamixel AX-12A	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
20.	нояб.	Одноплатный микрокомпьютер NanoPi-AR	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
21.	нояб.	Робототехнический контроллер STEM Board	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
22.	нояб.	Робототехнический контроллер OpenCR AR	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
23.	нояб.	Робототехнический контроллер LAVR	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
24.	нояб.	Подготовка к работе с микрокомпьютером NanoPi-AR	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
25.	дек.	Настройка сетевого подключения	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
26.	дек.	Использование периферийных интерфейсов	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
27.	дек.	Обзор модуля TrackingCam	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
28.	дек.	Программное обеспечение TrackingCam	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
29.	дек.	Настройка модуля TrackingCam	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
30.	дек.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
31.	дек.	Робототехника и промышленные роботы	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
32.	дек.	Основы проектирования в САПР	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
33.	январь.	Создание моделей деталей манипулятора	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
34.	январь.	Угловой манипулятор	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
35.	январь.	Подготовка к сборке	1	Семинар	кабинет	Конспект
36.	январь.	Сборка манипулятора	1	Конструирование		Демонстрация работы
37.	январь.	Чтение позиций сервоприводов	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы

38.	янв.	Робот с Delta-кинематикой	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
39.	янв.	Устройство Delta робота	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
40.	фев.	Настройка модуля технического зрения TrackingCam	1	Конструирование		Демонстрация работы
41.	фев.	SCARA манипулятор. Устройство.	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
42.	фев.	Разработка управляющей программы	1	Практическое занятие		Самостоятельная работа
43.	фев.	Stewart- платформа	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
44.	фев.	Обратная задача кинематики	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
45.	фев.	Программируемый контроллер OpenCM9.04-C	1	Конструирование		Демонстрация работы
46.	фев.	Периферийная плата универсального робототехнического контроллера STEM Board	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
47.	фев.	Сетевой адаптер SMPS 12V 5A PS-10 [EU-220V]	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
48.	март	Преобразователь интерфейсов USB-DXL	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
49.	март	Адаптер питания для сервомодулей SMPS2Dynamixel.	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
50.	март	Конструктивные и крепежные элементы	1	Конструирование		Демонстрация работы
51.	март	Манипуляторы с угловой кинематикой, плоскопараллельной, Delta, Scara	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
52.	март	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей.	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
53.	март	Сборка модели робота по инструкции.	1	Конструирование	кабинет	Демонстрация работы
54.	март	Обзор датчика касания.	1	Практическое занятие		Контрольный тест
Основы управления роботом						
55.	март	Манипулятор NOVOT L	1	Лекция		Конспект
56.	март	Основные технические характеристики	1	Практическое занятие		Самостоятельная работа
57.	апр.	Назначение и функционал NOVOT L	1	Практическое занятие		Самостоятельная работа

58.	апр.	Сборка механической части NOBOT L	1	Конструирование	Демонстрация работы
59.	апр.	Сборка аппаратной части NOBOT L	1	Конструирование	Демонстрация работы
60.	апр.	Программирование робота	1	Лекция	Конспект
61.	апр.	Установка и настройка Arduino IDE	1	Конструирование	Демонстрация работы
62.	апр.	Подключение платы Arduino к компьютеру	1	Конструирование	Демонстрация работы
63.	апр.	Настройка Arduino IDE	1	Конструирование	Демонстрация работы
64.	апр.	Быстрый старт	1	Конструирование	Демонстрация работы
65.	май	Устройство, режимы работы.	1	Лекция	Конспект
66.	май	Обзор гироскопического датчика.	1	Практическое занятие	Самостоятельная работа
67.	май	Обзор датчика света.	1	Практическое занятие	Самостоятельная работа
68.	май	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы.	1	Практическое занятие	Самостоятельная работа
69.	май	Движения по прямой траектории.	1	Практическое занятие	Самостоятельная работа
70.	май	Точные повороты.	1	Практическое занятие	Самостоятельная работа
Проектная деятельность					
71.	май	Работа над проектом «Мой собственный уникальный робот»	1	Практическое занятие	защита
72.	май	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	1	Практическое занятие	зачет

Список использованной литературы.

Литература для педагога.

Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.

Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.

Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

Специальная литература.

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.

Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. - 300с.

Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].

Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс: <http://www.mindstorms.su> <https://education.lego.com/ru-ru>

<http://robototechnika.ucoz.ru>

<http://www.nxtprograms.com/projects1.html>

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>

<https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html> <http://www.prorobot.ru>

Литература для родителей, детей

Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.

Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018

Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.