

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 2 с. Каликино Добровского
муниципального района Липецкой области

Принято на заседании
педагогического совета
МБОУ СОШ № 2 с. Каликино
Протокол № 1
от «28» августа 2023 г.



УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ СОШ № 2 с. Каликино
О.Я. Прилепина
Приказ № 146
от «31» августа 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности
«Цифры и символы в робототехнике»

Возраст детей: 14 - 16 лет

Срок реализации: 1 год

с. Каликино

2023 год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Цифры и символы в робототехнике» разработана в соответствии со следующими **нормативно – правовыми документами**:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 г. № 28);
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей";
- Приказом Минпросвещения России от 03 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Положением о порядке разработки и утверждения общеразвивающих программ дополнительного образования МБОУ СОШ №2 с. Каликино.

Педагогическая целесообразность. Использование образовательного робототехнического набора «Стем лаборатория» позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с образовательным робототехническим набором «Стем лаборатория» ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Актуальность данной программы связана с одной из важных проблем в России: недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

2. Цель программы: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Обучающие:

- познакомить со средой программирования Arduino IDE;
- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- проектирование роботов и программирование их действий научиться применять на практике знания, полученные на кружке;
- расширение области знаний о профессиях.

Развивающие:

- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- повышать общий интеллектуальный уровень подростков;

- развивать коммуникативные способности каждого ребёнка с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности ребят в содержательном и развивающем досуге.

Воспитательные:

- прививать чувство доброго и милосердного отношения к окружающему нас миру;
- воспитывать чувство ответственности, дисциплины и внимательного отношения к людям.

3. Планируемые образовательные результаты.

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Личностные результаты:

- освоены и приняты идеалы равенства, социальной справедливости, разнообразия культур как демократических гражданских ценностей;
- сформировано общее представление об окружающем мире в его природном, социальном, культурном многообразии и единстве;
- понимание чувств других людей и сопереживание им;
- сформирована внутренняя позиция на уровне понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- понимание искусства как значимой сферы человеческой жизни;
- адекватная оценка своих возможностей, осознанная ответственность за общее благополучие.

Метапредметные результаты:

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного и произвольного построения сообщения в устной форме, в том числе творческого характера;
- установление причинно-следственных связей.

Предметные результаты:

- иметь общие представления о значении роботов в жизни человека.
- знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ).
- иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.
- знать составные части универсального образовательного робототехнического набора «Стем лаборатория» и их функций.
- воспроизводить этапы сборки.
- знать назначение кнопок модуля Arduino IDE.
- уметь составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение.
- умение использовать ветвления и циклы при решении задач на движение.
- воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
- уметь решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии.
- знать назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.

- уметь выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов.
- уметь писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
- разрабатывать собственные модели в группах.
- программирование модели в группах.

4. Учебный план

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория»	15	10	5
2.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.	13	8	5
3.	Программирование моделей инженерных систем.	8	-	8
	ИТОГО	36	18	18

5. Календарный учебный график.

Продолжительность учебного года:

Начало учебных занятий – 01 сентября

Конец учебных занятий – 30 июня

Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах – 45 минут.

Перерыв между занятиями – 10 минут.

Режим работы учреждения в период школьных каникул:

Занятия по программе проводятся один раз в неделю по расписанию, утвержденному директором МБОУ СОШ № 2 с. Каликино. в том числе составленному на период осенних и весенних каникул.

Количество учебных недель – 36.

6. Содержание изучаемых учебных курсов.

Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория» (15 часов)

Теория. Образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория». Исполнительные механизмы. Сенсорные устройства. ИК- сенсор. Контроллер OpenCM9.04, назначение, принцип работы. Массив ИК- сенсоров, назначение, принцип работы. Контролер CM- 530. Назначение контактов в разъемах. Плата расширения STEM Board. Среда разработки Arduin. ИК датчик IRSS-10, устройство, принцип работы. Датчик расстояния DMS-80. Назначение, принцип работы.

Практическая работа: Контролер CM- 530. Сервопривод DYNAMIXEL AX-12A, AX12-W. Назначение, принцип работы. Датчик магнитного поля MGSS-10. Принцип работы датчика Холла. Датчик цвета ColorSensor CS-10. Значение индикаторов ModeLed

Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam (13 часов)

Теория. Что такое «Техническое зрение». Модуль технического зрения TrackingCam. Программное обеспечение для работы с модулем TrackingCam. Элементы интерфейса TrackingCamApp. Работа модуля TrackingCam с контроллером CM- 530. Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM. Работа модуля TrackingCam с Arduino –совместимым контроллером. Следящая платформа: Настройка платформы CM- 530 и приводов DYNAMIXEL в утилите RoboPlus.

Практическая работа: Следящая платформа :Настройка телекамеры TrackingCam на распознавание мяча в программе TrackingCamApp. Следящая платформа: сборка платформы. Элементы модуля TrackingCam. Настройка модуля TrackingCam, распознавание разноцветных объектов. Практическая часть. Следящая платформа на модуле TrackingCam.

Программирование моделей инженерных систем (8 часов)

Практическая работа: Светодиод. Управляемый «программно» светодиод. Управляемый «вручную» светодиод. Пьезодинамик. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка. Синтезатор.

7. Организационно-педагогические условия реализации Программы.

Программа рассчитана на обучающихся 8 - 9 классов, возраст 14 – 16 лет, начало осознанного формирования личности ребенка. Дети могут осваивать теоретические и практические знания, умения, навыки, связанные с работой с робототехническими наборами.

Сроки реализации программы 1 год. Программа рассчитана на 36 часов (1 час в неделю).

Формы и режим проведения занятий

Учебные лекции, практические работы, лабораторные работы, конференции. Эти формы вовлекают детей в практическую деятельность, позволяют развить собственные познавательные навыки.

Формы обучения:

- 1) коллективные (лекция, беседа, викторина, дискуссия, кинолекторий, экскурсия и т.п.);
- 2) групповые (обсуждение проблемы в группах и т.п.);
- 3) индивидуальные (индивидуальная консультация, выполнение практических работ, индивидуальных заданий и др).

Форма обучения: очная.

8. Оценочные и методические материалы

8.1. Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса

Словесные – инструктаж, объяснение, беседа, работа с учебником, другими печатными изданиями (составление плана, анализа).

Наглядные – демонстрация иллюстраций, видео материалов, слайдов, фото-материалов, работа с методическими пособиями и раздаточным материалом, демонстрация учебных фильмов.

Практические - наблюдение, моделирование роботов, выполнение лабораторных работ.

Проблемное обучение – поиск (самостоятельный поиск ответа на поставленный вопрос или задание), самостоятельная разработка идеи, индивидуальные задания, разработка робототехнических проектов.

8.2 Формы подведения итогов реализации Программы

Данный курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Способы определения результативности (аттестация).

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 36 часов и похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

9. Материально-техническое обеспечение Программы

1) Материально – техническое обеспечение:

Оборудование и приборы: проектор, экран настенный, ноутбук, образовательный робототехнический набор «Стем лаборатория», набор технического зрения «Trackingcam», программируемый контроллер образовательного комплекта, квадрокоптер, 3-D принтер.

2) Дидактический материал: учебное пособие «Прикладная робототехника»

10. Кадровое обеспечение программы

Наименование курса	ФИО преподавателя	Занимаемая должность	Образование	Стаж работы	Квалификационная категория
«Цифры и символы в робототехнике»	Аулов Сергей Анатольевич	учитель математики	Высшее	13	Высшая

11. Литература и электронные ресурсы.

- СТЕМ Лаборатория. Часть1 /А.О. Панфилов.- Электронная книга, 2018
- СТЕМ Лаборатория. Часть2 /А.О. Панфилов.- Электронная книга, 2019
- Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam / С.А. Воронников, Е.А. Девятериков, А.О. Панфилов,- Электронная книга, 2017
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем /ООО «Прикладная робототехника»- Электронная книга, 2020
- <https://robogeek.ru/>
- <http://www.techrobots.ru/>
- <https://rusrobotiks.ru/>

Приложение
к дополнительной
общеразвивающей программе
«Цифры и символы в робототехнике»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
по курсу

«Робототехника»

Возраст детей: 14 - 16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Аулов Сергей Анатольевич,
учитель математики

с. Каликино

2023 год

1. Планируемые результаты курса «Робототехника»

В ходе освоения содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Личностные результаты:

- освоены и приняты идеалы равенства, социальной справедливости, разнообразия культур как демократических гражданских ценностей;
- сформировано общее представление об окружающем мире в его природном, социальном, культурном многообразии и единстве;
- понимание чувств других людей и сопереживание им;
- сформирована внутренняя позиция на уровне понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- понимание искусства как значимой сферы человеческой жизни;
- адекватная оценка своих возможностей, осознанная ответственность за общее благополучие.

Метапредметные результаты:

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного и произвольного построения сообщения в устной форме, в том числе творческого характера;
- установление причинно-следственных связей.

Предметные результаты:

- уметь составлять простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение.
- умение использовать ветвления и циклы при решении задач на движение.
- воспроизводить этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
- уметь решать задачи на движение с остановкой на черной линии, вдоль черной линии.
- знать назначение и основные режимы работы датчика цвета, ультразвукового датчика.
- уметь выполнять расчеты при конструировании различных моделей роботов.
- уметь писать программы для движения по кругу через меню контроллера, по контуру треугольника, квадрата, внутри помещения и самостоятельно обходящего препятствия.
- разрабатывать собственные модели в группах.
- программирование модели в группах.

2. Содержание программы курса «Робототехника»

Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam (5 часов)

Теория. Следование вдоль сложной линии: Сборка и подготовка типовой платформы. Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCam.

Практическая работа. Следование вдоль сложной линии: Разработка управляющей программы, проверка системы на практике. Практическая часть: «Следование вдоль сложной линии». Следящая платформа: написание программы системы управления для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0.

Среда разработки R+Task2.0 (9 часов)

Теория. Среда разработки R+Task2.0. Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК-модулем IR Sensor IRSS-10. Работа с массивом ИК-сенсоров SensorArray.

Практическая работа. Программирование робота в R+Task2.0. Захват предмета. Практическая часть: Модель робота-футболиста. Сборка платформы. Практическая часть: Модель робота-футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы. Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения TrackingCam. Следование по линии, захват объектов. Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату. Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.

Программирование моделей инженерных систем (13 часов)

Практическая работа. Дребезг контактов. Семисегментный индикатор. Термометр. Передача данных на ПК. Передача данных с ПК. LCD дисплей. Сервопривод. Шаговый привод. Двигатели постоянного тока. Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Мобильная платформа.

Мультикоптеры (5 часов)

Теория. Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Практическая работа. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера. Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.

3D-печать (4 часа)

Теория. Основы 3D-моделирования для 3D-печати. Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати.

Практическая работа. Моделирование объекта. Печать 3D моделей на 3D принтере.

3. Учебно-тематический план курса «Робототехника»

№ п/п	Наименование курса	Количество учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техническое зрение роботов с использованием TrackingCam.	5	2	3
2.	Программирование моделей инженерных систем.	13	-	13
3.	Среда разработки R+Task2.0	9	3	6
4.	Мультикоптеры.	5	2	3
5.	3D-печать	4	2	2
	ИТОГО	36	9	27

4. Календарно – тематический план

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Дата проведения
1.	1	Следящая платформа: написание программы системы управления для контроллера CM- 530 в среде R+Task 2.0	11.09
2.	1	Практическая часть: «Следование вдоль сложной линии»	18.09
3.	1	Следование вдоль сложной линии: Сборка и подготовка типовой платформы	25.09
4.	1	Лабораторная работа 9. Дребезг контактов	02.10
5.	1	Следование вдоль сложной линии: Настройка модуля технического зрения TrackingCam	09.10
6.	1	Следование вдоль сложной линии: Разработка управляющей программы, проверка системы на практике	16.10
7.	1	Лабораторная работа 10. Семисегментный индикатор	23.10
8.	1	Среда разработки R+Task2.0	30.10
9.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Управление сервоприводами Dynamixel	06.11
10.	1	Лабораторная работа 1. Термометр	13.11
11.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Движение по квадрату.	20.11
12.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Захват предмета	27.11
13.	1	Лабораторная работа 2. Передача данных на ПК	04.12
14.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с ИК-модулем IRSensorIRSS-10. Работа с массивом ИК-сенсоров SensorArray	11.12
15.	1	Программирование робота в R+Task2.0. Работа с модулем технического зрения TrackingCam. Следование по линии, захват объектов.	18.12
16.	1	Лабораторная работа 3. Передача данных с ПК.	15.01
17.	1	Практическая часть: Модель робота- футболиста. Сборка платформы	22.01
18.	1	Практическая часть: Модель робота- футболиста. Настройка модуля технического зрения. Разработка управляющей программы.	29.01
19.	1	Лабораторная работа 4. LCD дисплей	05.02
20.	1	Программирование моделей инженерных систем. Программированный контроллер образовательного комплекта.	12.02
21.	1	Лабораторная работа 5. Сервопривод	19.02
22.	1	Принципы управления и строение мультикоптеров. Техника безопасности полётов	26.02
23.	1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	04.03
24.	1	Лабораторная работа 6 Шаговый привод	11.03
25.	1	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления. Настройки полётного контроллера	18.03
26.	1	Лабораторная работа 7. Двигатели постоянного тока	25.03
27.	1	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	01.04
28.	1	Лабораторная работа 8. Датчик линии	08.04
29.	1	Основы видеотрансляции. Настройка, установка FPV – оборудования.	15.04

30.	1	Лабораторная работа 9. Управление по ИК каналу	22.04
31.	1	Основы 3D-моделирования для 3D-печати	13.05
32.	1	Моделирование объекта.	20.05
33.	1	Лабораторная работа 100. Управление по Bluetooth	27.05
34.	1	Сферы применения 3D-печати. Технологии 3D-печати	03.06
35.	1	Печать 3D моделей на 3D принтере	10.06
36.	1	Лабораторная работа 11. Мобильная платформа	17.06