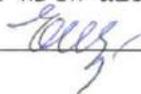


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №4» муниципального образования –
городской округ город Скопин Рязанской области**

391803, Рязанская область, г. Скопин, Автозаводской микрорайон, д.6
тел./факс: (49156) 5-12-31 e-mail: school4skopin@yandex.ru
ОГРН 1026200779384, ИНН 6233002837, КПП 623301001

Рассмотрено и принято
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

 Н.П. Елисеева

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «СОШ №4»
г. Скопина
Н.П. Елисеева
«31» августа 2023 г.
Приказ № 181



**Дополнительная образовательная
программа технической направленности
«Робототехника»**

Разработал:
Педагог дополнительного образования
Карелина Наталья Александровна
Возраст обучающихся: 12-14 лет
Срок реализации: 1 год

г. Скопин, 2023 год

1. Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программы «Робототехника»

1.1. Пояснительная записка

Роль и место программы в образовательном процессе учреждения:

Робототехника является прикладной наукой, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование.

Образовательная робототехника — это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества.

Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия робототехникой формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность.

Проведение массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «робототехника и конструирование», в том числе и по LEGO-робототехнике. Цель, преследуемая изучением курса по робототехнике в образовательном процессе: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Дополнительная образовательная программа технической направленности «Робототехника» (далее Программа) является программой **технической направленности**, так как ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-технической и конструкторской деятельности, направлена на формирование технологической грамотности в области технических компетенций, инженерных профессий, навыков в сфере инженерии и технического творчества.

Также программа имеет взаимосвязь с программой воспитания школы, что позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие подростков. Основой воспитания детей является не только учебное занятие, но и участие обучающихся в воспитательных мероприятиях в соответствии с Программой воспитания образовательной организации и календарного плана воспитательной работы педагога. (Приложение 1)

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в освоении программы – 12-14 лет. В объединение принимаются дети проявляющие интерес к изучению робототехники. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности учащихся.

Подростковый возраст называют переходным возрастом, потому что в течение этого периода происходит своеобразный переход (от детского к взрослому состоянию, от незрелости к зрелости). В этом смысле подросток - полурбенок и полувзрослый: детство уже ушло, но зрелость еще не наступила. Переход к взрослости пронизывает все стороны развития подростка: и его анатомо-физиологическое, и интеллектуальное, и нравственное развитие – и все виды его деятельности. Основная особенность мыслительной деятельности подростка – нарастающая с каждым годом способность к абстрактному мышлению, изменение соотношения между конкретно-образным и абстрактным мышлением в пользу последнего. Конкретно-образные (наглядные) компоненты мышления не исчезают, а сохраняются и развиваются, продолжая играть существенную роль в общей структуре мышления (например, развивается способность к конкретизации, иллюстрированию, раскрытию содержания понятия в конкретных образах и представлениях). В процессе учения подросток приобретает способность к сложному аналитико-синтетическому восприятию (наблюдению) предметов и явлений. Восприятие становится плановым, последовательным и всесторонним.

Условия набора: в объединение принимаются все желающие, вне зависимости от пола и начальной подготовленности (Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний обучающихся).

Условия формирования групп: группы могут формироваться как одновозрастные, так и разновозрастные. В зависимости от возрастных, психофизиологических особенностей учащихся, уровня сформированности их интересов и наличия способностей определяются формы, методы, технологии, приемы организации образовательного процесса. При наличии организационно-педагогических условий возможен добор детей в группы в течение учебного курса.

Отличительная особенность программы:

Программа спроектирована с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума.

Программа предлагает уникальную возможность получить практический опыт участия в робототехнических соревнованиях, что является востребованным направлением в образовании. Программа включает в себя широкий спектр тем, начиная от проектирования роботов и программирования, заканчивая выстраиванием успешной стратегии и работой в команде, что делает программу уникальной и комплексной.

Программа составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования, реализуется с использованием оборудования Центра образования естественнонаучной и технологической направленности «Точка Роста». Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С.А. (Сборник программ дополнительного образования), конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и КГММС.

Особенности организации образовательного процесса: При реализации программы используется сетевое взаимодействие: в содержании программы предусмотрены практические занятия на предприятии ООО «САЗ Комплект» (Скопинский автоагрегатный завод). На территории Скопинской промышленной площадки подростки знакомятся с работой на автоматических и полуавтоматических машинах, учатся управлять рукой робота в процессе сварки деталей, пробуют себя в роли машиниста автопогрузчика. Данное партнерство направлено на повышение качества дополнительного образования, профориентации обучающихся.

Уровень программы: базовый.

Объем и срок освоения программы:

Продолжительность программы - 1 год.

Программа на 64 часа.

Режим занятий (периодичность и продолжительность занятий):

Занятия проходят 1 раз/2 часа в неделю (СБ. – 10.00-12.00), перерыв между занятиями 10 минут.

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная

Виды учебной деятельности: семинар, лабораторное занятие, беседа, эвристическая лекция, мастер-класс, соревнование, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, дискуссия, обсуждение, организационно-деятельностные игры, практическое занятие, игра деловая, игровая программа, экскурсия, конкурс, эксперимент, консультация, конструирование и программирование, презентация полученных результатов.

Программой предусмотрены аудиторные и внеаудиторные занятия.

Форма подведения итогов: Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий, отдельных кейсов, защиты проекта, участия в фестивалях, соревнованиях, публичных выступлениях и отслеживания успехов обучающегося в процессе прохождения программы.

1.2. Цели и задачи программы

Формирование научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств в ходе построения моделей из деталей конструктора LEGO MINDSTORMS® Education;
- научить использовать готовые инструкции – схемы и поэтапно собирать модель;
- научить приемам и технологиям разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- сформировать понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических объектов.

Развивающие:

- способствовать развитию логического, образного и пространственного мышления;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- развивать коммуникативные способности обучающихся, умение работать в группе.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- развивать умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность и аккуратность;
- воспитывать интеллектуальную, творчески развитую, социально одаренную личность.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	2	1	1	Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
2	Основы робототехники	10	3	7	Практическая работа
3	Конструирование	20	4	16	Практическая работа
4	Программирование	22	8	14	Практическая работа
5	Соревновательная деятельность	8		8	Практическая работа
6	Итоговое занятие (аттестация)	2		2	Зачетное задание, тестирование.
	Всего	64	16	48	

Содержание учебного плана

Раздел 1: Введение в робототехнику.

Тема: Понятие о робототехнике

Теория: Робототехника. История робототехники. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах. Техника безопасности.

Практика: Практическая работа «Состав наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3 и КПМИС», «Назначение модулей наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3 и КПМИС», «Не программируемые роботы».

(блокнот тестов

https://556621.selcdn.ru/nastavniki/Профпробы/6.%20Мобильная%20робототехника_версия%20вторая/Профпроба_Мобильная%20робототехника_вторая%20версия.pdf).

Раздел 2: Основы робототехники

Тема: Роботы.

Теория: Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов. Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов. Манипуляционные системы. Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.

Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа. Современные предприятия и культура производства. Основные компоненты конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 и КПМИС.

Практика: Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота. Экскурсия на ООО «СААЗ Комплект».

Промежуточная аттестация:

https://robot186.ru/zadaniia_dlia_uchashchikhsia_2

Раздел 3: Конструирование

Тема: Сборка моделей роботов.

Теория: Правила работы с инструкцией. Схемы электрической цепи. Чтение чертежей. Сборка основания платформы. Сборка рычажной системы. Сборка захвата. Сборка мобильной платформы.

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Конструирование базовой приводной платформы, подключение датчика касания. Подключение микропроцессора Arduino к компьютеру. Написание простейшей программы для запуска робота с использованием датчика касания. Практическая работа создание робота «Робокачели». Конструирование базовой приводной платформы, подключение датчика цвета. Особенности конструкции робота, оснащённым датчиком цвета. Запуск робота по коэффициентам освещенности, цвету. Программирование действий робота на изменение состояния датчика цвета. Работа с действиями робота «Датчик цвета». Конструирование конвейерной линии Конвейер. Использование конвейеров в производстве. Устройство конвейера. Моделирование конвейера из лего. Программирование конвейера на сортировку деталей по цветам. Работа с роботом «Сортировщик».

Тема: Робототехнический набор Lego Mindstorms.

Теория: Обзор модуля* Smarthub. Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе. Датчик касания. Датчик цвета. Датчик расстояния. Основные теоретические сведения.

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth). Проверка работы моторов и датчиков. Проверка скорости опроса датчика. Конструирование соединений подвижных и не подвижных видов в конструкторе. Конструирование робота с двумя моторами. Вращательные и

поступательные движения. Передача движения от мотора. Повышение и понижение передачи. Программирование мотора микропроцессора Arduino. Сборка модели робота «Букабот». Практические работы: «Сборка основания», «Сборка рычажной системы», «Сборка схвата», «Сборка мобильной платформы».

Тема: Мини авто с 3-х кнопчным пультом дистанционного управления.

Теория: Устройство робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота мини авто.

Практика: Сборка мини авто с 3-х кнопчным пультом дистанционного управления. Программирование мини авто.

Раздел 4: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Знакомство с конструктором программируемых моделей инженерных систем. Сборка мобильного Робота. Программируемый контроллер образовательного компонента. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Изучение программной палитры. «Дополнения». Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

Практика: Конструирование экспресс-бота. Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление». Упражнение 1. Отработка основных движений моторов. Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние. Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии. Задания для самостоятельной работы.

Теория: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и КПМИС. Программирование в текстовом редакторе Arduino IDE с использованием инструментариев языка C. Изучение среды программирования Arduino IDE. Операторы программирования в текстовом редакторе Arduino IDE.

Практика: Практические работы: «Изучение среды программирования LEGO MINDSTORMS EV3 EDU», «Изучение среды программирования Arduino IDE», «Операторы текстового редактора Arduino IDE», «Создание программы в текстовом редакторе Arduino IDE», «Загрузка программного кода в микропроцессор робота».

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Работа с экраном NXT-2.0. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение

записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот. Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теория: Изучение циклов. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика: Задания по созданию циклов (самостоятельная работа). Практические занятия на ООО «САЗ Комплект»: программирование робота «Сварка различных элементов автомобиля», «Шлифовка, полировка, нанесение защитных покрытий». Знакомство с работой и программированием 4-х осевого промышленного робота RP24-130.

Тема: Структура «Переключатель».

Теория: Изучение структуры «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре.

Практика: Задания для работы парами в структуре «Переключатель».

Тема: Датчик касания. Датчик цвета.

Теория: Палитра программирования. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Упражнения на датчиках. Задания для самостоятельной работы в палитре программирования. Упражнения в разных режимах работы датчика. Задания для самостоятельной работы режиме калибровки.

Тема: Датчик гироскоп. Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп. Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика: Упражнения на датчике гироскопе. Задания для самостоятельной работы: апробирование работы датчика. Упражнения на программирование датчика. Задания для самостоятельной работы: создать вращение и сбросить данные датчика.

Тема: Датчик ультразвука. Инфракрасный датчик.

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Упражнения на программирование датчика. Задания для самостоятельной работы: определение разброса пуска волн. Упражнения на определение углов. Задания для самостоятельной работы в режиме дистанционного управления.

Тема: Трёхколесный робот.

Теория: Устройство трёхколёсного робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота.

Практика: Конструирование трехколесного робота. Программирование трехколесного робота

Тема: Гусеничный робот.

Теория: Устройство гусеничного робота и подготовка к сборке. Ознакомление с инструкциями и алгоритмами программирования робота.

Практика: Сборка гусеничного робота по инструкции. Программирование гусеничного бота.

Тема: Робот-сортировщик.

Теория: Устройство робота, сортирующего шарики по цветам. Ознакомление с инструкциями по сборке и программированию робота-сортировщика.

Практика: Конструирование робота. Программирование робота-сортировщика.

Тема: Робот-погрузчик.

Теория: Вилочные погрузчики. Устройство робота, поднимающего груз. Ознакомление с инструкциями по сборке и программированию робота-погрузчика.

Практика: Конструирование робота. Программирование робота-погрузчика.

Промежуточная аттестация: Викторина «Программирование роботов»

Раздел 5: Соревновательная деятельность.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Практика: Знакомство с положением и правилами: фестиваля «Компьютерный АС», регионального фестиваля робототехники, регионального чемпионата по робототехнике «Лига Решений», регионального чемпионата по спортивному программированию, конкурсов «ИнТЭРА» в номинации «Сухопутная Робототехника» и «Программный КОТ», городского фестиваля «Юный робототехник».

Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида и этапов соревнований (конкурсов, фестивалей). Посещение лекции «Как войти в IT или современные IT-технологии» в ОГАУ ДО «Детский технопарк Кванториум Дружба». Занятие в областной школе проектно-исследовательских технологий в ОГАУ ДО "ЦЦО «IT-куб».

Раздел 6: Итоговая аттестация. Подведение итогов работы объединения, рефлексия. Беседа о профессиях технической направленности. Решение кейса «Дрессированный робот».

https://yggk.edu.yar.ru/pages/kvantorium/sbornik_keysov_tehnologiya.pdf

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- сформировано представление о конструкции робототехнических устройств;
- приобретены навыки и умения сборки и программирования робототехнических устройств в ходе построения моделей из деталей конструктора LEGO MINDSTORMS® Education;
- научились использовать готовые инструкции – схемы и поэтапно собирать модель;
- научились приемам и технологиям разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- сформированы общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- расширены знания основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора;
- сформированы навыки безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических объектов.

Метапредметные:

- сформировано логическое, образное и пространственное мышление;
- развита творческая инициатива и самостоятельность;
- развиты умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- приобретены умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля;
- сформирована мотивация обучающихся к профессиональному самоопределению;
- сформированы коммуникативные способности обучающихся, умение работать в группе.

Личностные:

- сформировано творческое отношение к выполняемой работе;
- приобретены навыки работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели;
- воспитана настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность и аккуратность;
- сформирована потребность обучающихся в развитии познавательных функций и интеллектуальных способностей.

Обучающиеся будут знать:

- составляющие набора Lego Mindstorms EV3 базового и ресурсного набора;
- порты для подключения моторов и датчиков;
- интерфейс программного обеспечения для программирования LEGO

роботов;

- основные направлений развития робототехники и сферы ее применения;
- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организации рабочего места.

Обучающиеся будут уметь:

- программировать на различных платформах: Lego Mindstorms EV3, Scratch, makecode;
- навыки основ и знания принципов конструирования робота;
- навыки программирования робота;
- навыки использования имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- навыки сборки простых схем с использованием различных деталей.

2. Комплекс организационно – педагогических условий реализации дополнительной образовательной программы «Робототехника»

2.1. Условия реализации программы

Язык обучения: русский

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма занятия
1.	Сентябрь 9,16,23,30	8 4 – Теория 4– Практика	Введение в робототехнику. Основы робототехники Экскурсия на предприятие	Учебный класс ООО «САЗ Комплект»	Текущий опрос Выполнение заданий
2.	Октябрь 7,14,21,28	8 2 – Теория 6– Практика	Основы робототехники. Конструирование Как войти в IT или современные IT-технологии Школа проектно-исследовательских технологий	Учебный класс ОГАУ ДО «Детский технопарк Кванториум Дружба» ОГАУ ДО "ЦО «IT-куб»	Выполнение заданий
3.	Ноябрь 11,18,25	6 6– Практика	Конструирование Программирование	Учебный класс ООО «САЗ Комплект»	Выполнение заданий
4.	Декабрь 2,9,16,23	8 2 – Теория 6–	Конструирование Программирование	Учебный класс	Выполнение заданий

		Практика			
5.	Январь 13,20,27	6 1 – Теория 5– Практика	Конструирование Программирование	Учебный класс	Опрос Выполнени е заданий
6.	Февраль 3,10,17,24	8 3 – Теория 5– Практика	Конструирование Программирование Областная проектная школа	ООО «СААЗ Комплект» ОГАУ ДО «Детский технопарк Кванториум Дружба»	Выполнение заданий
7.	Март 2,16,23,30	8 2 – Теория 6– Практика	Конструирование Программирование Лига Решений	Учебный класс ОГАУ ДО "ЦДО «IT- куб»	Выполнение заданий
8.	Апрель 6,13,20,27	8 2 – Теория 6– Практика	Конструирование Программирование	Учебный класс	Выполнение заданий
9.	Май 18,25	4 4– Практика	Конструирование Кейс «Дрессированный робот»	Учебный класс	Опрос Выполнени е заданий

Начало учебного курса	09.09.2023 г.
Окончание учебного курса	25.05.2024 г.
Продолжительность учебного курса	36 недель

2.3. Формы аттестации

Текущая аттестация осуществляется в форме выполнение практических заданий педагога, анализа на каждом занятии педагогом и обучающимися качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, устный опрос.

Промежуточная аттестация предусматривает выполнение зачетных работ. Для проведения зачетных работ возможно использование таких форм диагностики результативности обучения, как тестирование, контрольная работа, творческая работа, проектная работа, соревнования и состязания. Для выполнения тестирования, практической или контрольной работы используются многоуровневые задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно. При проведении промежуточной аттестации в форме творческой работы или проектной работы задание ориентировано на групповое и/или индивидуальное исполнение.

При проведении итоговой аттестации осуществляется оценка качества усвоения обучающимися содержания программы. Итоговая аттестация осуществляется по окончании курса в форме решения кейс-задания «Дрессированный робот», а также посредством учета участия обучающихся в тематических соревнованиях, конкурсах и фестивалях.

2.4. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводится мониторинг.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

Мониторинг усвоения обучающимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий).

Выполняя различные виды работы, воспитанники в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими обучающимися) заданий.

За выполнение заданий обычной сложности дети получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов.

Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении тестирования по теоретическим вопросам программы.

Мониторинг исполнительной части программы, максимальное количество - 10 баллов. Количество баллов основывается на анализе и оценке участия в проводимых тематических конкурсах, фестивалях, мастер-классах и активности в работе объединения.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. (Приложение 2)

2.5. Методическое обеспечение

Используемые практики, технологии и методы

В настоящее время используются образовательные технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности (воспроизведение оставшегося в памяти) в учебном процессе, как ключевое условие повышения качества образования, снижения нагрузки обучающихся, более эффективного использования учебного времени.

Современные образовательные технологии, используемые на занятиях:

- развивающее обучение;
- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- коллективная система обучения;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

Занятия построены на основных педагогических принципах:

- доступность (от простого к сложному);
- систематичности и последовательности;
- дифференцированного подхода к учащимся;
- гибкости и динамичности раздела в программе, обеспечивающего разностороннее и творческое развитие обучающихся;
- учет требований гигиены и охраны труда;
- учет возможностей, интересов и способностей обучающихся;
- принцип разнообразия форм обучения;
- принцип учета индивидуальных особенностей обучающихся.

Основной формой работы проведения занятий является практическая работа. На упражнения, самостоятельную работу, выделяется большая часть учебного времени. Каждая тема на занятии закрепляется выполнением упражнений, которые способствуют усвоению учащимися приемов чтения и выполнения чертежей, технических рисунков, на развитие моделирования предметов по их изображениям, это необходимо для успешного осуществления межпредметных связей с математикой, физикой, трудовым обучением, а также для подготовки учащегося как будущей практической деятельности. Методы и приемы, применяемые на занятиях:

- объяснительно-иллюстративный метод обучения: приёмы - беседа, объяснение, сообщение, показ действий;
- репродуктивный метод обучения: приёмы - опрос, игра.
- проблемно-поисковые (проблемное изложение, частичнопоисковые, исследовательские) методы: приёмы - поиск, анализ, эксперимент, сравнение, обобщение, рассказ, составление плана работы;
- практический метод: выполнение практических упражнений по каждой теме;
- стимулирования: стимулы - поощрение, одобрение, награждение.

Дидактические средства.

Литература для педагога.

1. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 6-7 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
3. 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.
4. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М. Книга по требованию, 2015 – 284 с.

Интернет-ресурсы

1. Загрузки для LEGO MINDSTORMS Education EV3
<https://roboshkola.com/software/mindstorms-ev3/>
2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов <https://e-univers.ru/upload/iblock/eab/eab7676f464ff4acaeb6fb3250fc5cfa.pdf>
3. Практические задания по программированию конструктора Lego Mindstorms
<https://altinf.iro22.ru/wp-content/uploads/2022/04/Практические-задания-по-программированию-конструктора.pdf>
4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ Методическое пособие под ред. С. Г. Григорьева
https://report.apkpro.ru/uploads/share/IT-куб_Программирование%20роботов.pdf
5. Робоплатформа. <https://robbo.ru/>
- 6.Сборник кейсов по актуальным технологиям
https://ygk.edu.yar.ru/pages/kvantorium/sbornik_keysov_tehnologiya.pdf
- 7.Фоксфорд https://foxford.ru/wiki/informatika/sozdanie-i-vypolnenie-programmy-dlya-zadannogo-ispolnitelya?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

Литература для родителей, обучающихся

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Издво МАИ, 2017.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018

Материально-техническое обеспечение

- учебная аудитория,
- столы учебные - 17 ,
- столы учебные – 17,
- интерактивная доска – 1,
- компьютер учителя – 1(с подключением к сети Интернет),

- принтер - 1,
- проектор - 1,
- экран - 1,
- ноутбуки - 15,
- робототехнические образовательные наборы Lego Mindstorms Education EV3 – 15,
- наборы Lego Mindstorms Education EV3 Резерв – 2,
- конструктор программируемых моделей инженерных систем -1,
- программное обеспечение для программирования блоков Lego Mindstorms Education EV3 - 1.

2.6. Приложение

Приложение 1

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций фотоискусства; информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к занятиям по искусству фотографии, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы фотографов, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы

Программа включает в себя не только технические навыки и умения, но и воспитательные компоненты, которые имеют большое значение для развития и воспитания молодого человека.

Среди них можно выделить следующие:

1. Развитие креативности и инновационности. Программа побуждает детей к творческому и инновационному мышлению, способствует развитию их фантазии и креативности.
2. Развитие коммуникативных навыков и способностей к работе в команде. В процессе участия в соревнованиях дети учатся общаться друг с другом, строить прочные отношения, уважать мнения и друг друга, терпеливо добиваться общей цели.
3. Развитие трудолюбия, настойчивости и уверенности. Дети учатся работать усердно и настойчиво, не сдаваться перед трудностями, иметь уверенность в своих силах.
4. Развитие ответственности и самодисциплины. Участие в соревнованиях требует от детей ответственного и дисциплинированного подхода к работе, что развивает в них эти качества.

5. Развитие уважения к законам и правилам. Участие в соревнованиях по робототехнике требует строгого соблюдения технических правил и требований безопасности, что способствует развитию у детей уважения к законам и правилам.

Формы работы направлены на работу с коллективом обучающихся и родительской общественностью.

Работа с коллективом обучающихся:

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации), в том числе в формате онлайн;
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, тематических и концертных мероприятий, походов в течение года).

Таким образом, воспитательная работа в рамках программы направлена на формирование у обучающихся комплекса качеств и навыков, необходимых для успешной жизни в современном обществе. Она помогает развивать личность, способствует формированию позитивного мировоззрения и активной гражданской позиции.

Календарный план воспитательной работы

СЕНТЯБРЬ	День солидарности в борьбе с терроризмом Акции по безопасности дорожного движения
ОКТАБРЬ	Акция «День пожилого человека» Экологический субботник «Зеленая Россия»
НОЯБРЬ	Акция «День народного единства» Праздник «День Матери»
ДЕКАБРЬ	Акция «Анти СПИД» Викторина «День конституции РФ» Новогодний праздник День толерантности
ЯНВАРЬ	День зимних забав и ЗОЖ
ФЕВРАЛЬ	Праздник «День защитника Отечества»
МАРТ	Мероприятия. Приуроченные Дню воссоединения Крыма с Россией Праздник «8 марта»
АПРЕЛЬ	Акция «Весенняя неделя добра» Всероссийская акция «День Земли»
МАЙ	Акции, приуроченные Дню Победы Акции «Безопасное лето» Круглый стол «Летняя оздоровительная кампания»

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Таблица 2

Мониторинг результатов обучения ребенка

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<p>1. Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний) ▪ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) ▪ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
<p>2. Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). ▪ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). ▪ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Контрольное задание
<p>3. Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень незначительный опыт; ▪ Незначительный балл (от случая к случаю); ▪ Эпизодическая деятельность; ▪ Периодическая деятельность; ▪ Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
<p>4. Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Очень низкая (проявились отдельные элементы); ▪ Низкая (проявилась частично); ▪ Недостаточно высокая (проявилась в основном); ▪ Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 3.

Таблица 3.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения
«Робототехника»

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеет опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi/\Pi * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ - коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки. Коэффициент сформированности:

50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено»,

61-80 баллов – «хорошо»,

свыше 80 баллов – «отлично».

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- 1) Выявить этапы и уровни образовательного процесса.
- 2) Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся.
- 3) Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности.
- 4) Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся.
- 5) Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Мониторинг реализации программы «Робототехника»

Показатели: (Теоретически знания/Умение применять на практике)

- Знания по разделу «Основы конструирования»;
- Знания по разделу «Простые механизмы»;
- Знания по разделу «Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3»

Таблица 4

№ п/п	Ф.И.О.	1 (макс. 3 балла)		2 (макс. 3 балла)		3 (макс. 3 балла)		Оценка
		Начало обучения	Конец обучения	Начало обучения	Конец обучения	Начало обучения	Начало обучения	
1	Иванов Иван							