

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЫБНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №2»

Принята
на Педагогическом Совете
Протокол № 1 от 30.08.2022

Утверждена
Приказом директора школы
№ 117 от 30.08.2022г



Программа
дополнительного образования
« Робототехника»

Возраст детей: 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 знаниевый, 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 3 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.

Нормативно правовое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы на 2022-2023 учебный год.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).

2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.
3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).
5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)
6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.
7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.
8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).
9. 06 Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.
10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

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

Задачи Программы:

Личностные

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.

метапредметные

- 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.

предметные

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования **LEGO Education SPIKE Prime**;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные
- знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- уметь демонстрировать технические возможности роботов.

Срок реализации программы 1 год

На обучение отводится 68 часов - 1 занятие в неделю по 2 часа (90 мин).

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

Формы обучения

Форма обучения очная.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2-3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

Методические материалы. Учащиеся одной возрастной группы занимаются в объединении постоянного состава. Содержание Программы может быть скорректировано в зависимости от уровня подготовки учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны с курсом «Программирование», изучаемым в школе и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

В Программу включены содержательные линии:

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение - осознанное самостоятельное чтение языка программирования;

- говорение - умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика - круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю, 2 часа, в соответствии с нормативными требованиями, с чередованием подвижных и малоподвижных видов деятельности.

Планируемые результаты.

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

- личностные результаты:

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

- метапредметные результаты:

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

- предметные результаты:

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;

- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

Учащийся должен знать / понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
 - основные информационные объекты и действия над ними;
 - назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
 - правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов, в рамках электронного конструктора LEGO Education SPIKE Prime;
- применять основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Формы контроля и аттестации:

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащихся практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике, представлении итоговой работы.

Способы проверки знаний учащихся: педагогическое наблюдение, опрос, зачет, практические занятия, викторины, беседы, анализ творческих работ, участие во внутри школьных турнирах/соревнованиях и других мероприятиях.

Способы определения результативности заключаются в следующем:

- работы учащихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по

робототехнике.

- фото и видео материалы по результатам работ учащихся будут размещаться на официальном сайте школы.
- фото и видео материалы по результатам работ учащихся будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки учащихся, массовость и активность участия учащихся в мероприятиях данной направленности.

Оценочные материалы

Контрольно-оценочная деятельность – это оценка качества усвоения обучающимся содержания конкретной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в процессе или по окончании ее изучения. Контроль – в широком смысле – проверка чего-либо, установление обратной связи. Контроль учебной деятельности обучающихся обеспечивает получение информации о результате их учебной деятельности, способствует установлению внешней обратной связи (контроль, выполняемый педагогом) и внутренней обратной связи (самоконтроль обучающегося). Оценивание – процесс интерпретации полученных результатов.

Контрольно-оценочные материалы – это методические материалы, которые нормируют процедуры оценивания результатов обучения с целью установления их соответствия требованиям дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Задачи, которые выполняют контрольно-оценочные материалы:

- установление фактического уровня предметных знаний (теоретического, терминологического, практического) и личностного развития обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе для дальнейшего проектирования индивидуального обучения и развития;
- повышение мотивации обучающихся к саморазвитию, самопознанию, самоанализу, умению планировать свою дальнейшую деятельность;
- принятие педагогических решений по коррекции учебно-воспитательного процесса.

Материально-техническое оснащение Программы

- Компьютерный класс
- Интерактивная панель доска;
- наборы конструкторов **LEGO Education SPIKE Prime** – 3 комплекта

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>

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	1	0
2.	Основы конструирования	4	2	2
3.	Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime	12	2	10
4.	Основы управления роботом	10	2	8
5.	Состязания роботов. Игры роботов.	22	6	16
6.	Творческие проекты	12	2	10
7.	Безопасное поведение на дорогах ОБЖ. Инструктаж по ТБ	5	1	4
8.	Внутри школьный турнир/соревнование	1		1
9.	Итоговое занятие	1		1
	Итого	68	16	52

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

3. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером **Smart hub**. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования **Scratch**. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и

шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Кегельринг

4. Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

5. Состязания роботов. Игры роботов.

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

Теория: Использование микроконтроллера **Smart hub**.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

6. Творческие проекты

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

7. Безопасное поведение на дорогах.

Теория: Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

Практика: Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

ОБЖ. Темы бесед.

1. Вредные привычки и их влияние на здоровье.
2. Профилактика ДДТП
3. Поведение во время пожара.
4. О терроризме
5. Поведение на водоеме.

Инструктаж по ТБ.

Теория: Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

Практика: Зачёт по прослушанному материалу.

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

Итоговая аттестация: Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля\ аттестации
1		Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора	1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.	Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
2		Беседа, видеоролики, демонстрация проекта	3	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	Индивидуальный, фронтальный опрос
3		Беседа, демонстрация СП	2	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.	Индивидуальный, фронтальный опрос
4		Беседа, демонстрация модуля EV3	2	Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	Практическая работа
5		Беседа, демонстрация сервомоторов EV3	2	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.	Индивидуальный, фронтальный опрос
6		Беседа, Демонстрация конструктора	2	Сборка модели робота по инструкции.	Практическая работа

7		Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	Практическая работа
8		Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	Практическая работа
9		Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы	Практическая работа
10		Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"	Проверочная работа
11		Беседа, демонстрация робота	2	Движения по прямой траектории.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
12		Беседа, демонстрация робота	2	Точные повороты.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

13		Беседа, демонстрация робота	2	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
14		Беседа, демонстрация робота	2	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	Соревнование роботов
15		Беседа, демонстрация робота	2	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
16		Беседа, демонстрация робота	2	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
17		Беседа, демонстрация робота	2	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
18		Беседа, демонстрация робота	2	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

19		Беседа, демонстрация робота	2	Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков".	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
20		Беседа, демонстрация	2	Битва роботов	Соревнования роботов
21		Беседа, демонстрация СП, робота	2	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
22		Беседа, демонстрация СП, робота	2	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

23	Беседа, демонстрация СП, робота	2	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
24	Беседа, демонстрация СП, робота	2	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
25	Беседа, демонстрация СП, робота	2	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
26	Беседа, демонстрация СП, робота	2	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
27	Беседа, демонстрация СП, робота	2	Динамическое управление	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия

28		Беседа, видеоролики	2	Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
29		Беседа, видеоролики	2	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
30		Беседа, видеоролики	2	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
31		Беседа, видеоролики	2	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
32		Беседа	4	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов. Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическая работа

33		Беседа	1	Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.	Практическая работа
34		Конференция	1	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	Выступление с защитой собственного проекта

Список использованной литературы.

I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

II. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. 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.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.su>
2. <https://education.lego.com/ru-ru>
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
8. <http://www.prorobot.ru>