

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЗАОКСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА»
муниципального образования – Рязанский муниципальный район
Рязанской области**

«Рассмотрено»
на заседании МО
Протокол № _____
от «__» _____ 2023 г.

«Согласовано»
Заместитель директора по
УВР
_____/_____
от «__» _____ 2023 г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Заокская СШ»
Воробьева Е.В.
от «__» _____ 2022 г.



**Программа по внеурочной деятельности
технической направленности
«Весёлые роботы»**

Возраст обучающихся: 16-18

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: базовый

Составитель: учитель Мирошин Кирилл Сергеевич

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Планируемые результаты освоения программы.....	5
1.4. Учебно-тематический план	6
1.5. Содержание учебно-тематического плана	7
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	100
2.1. Календарный учебный график.....	100
3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	111
3.1. Формы аттестации/контроля.....	111
3.2. Оценочные материалы.....	122
3.3. Методическое обеспечение программы. Основные принципы обучения:.....	122
3.4. Условия реализации программы	133
3.5. Воспитательный компонент.....	155
4. Список литературы	166

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня без робототехники трудно представить какую-либо сферу человеческой деятельности. Роботы прочно вошли в нашу жизнь. Интенсивное использование роботов на производстве и в быту требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Это позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Место и роль программы в образовательной программе учреждения:

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включена в образовательную программу муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества» муниципального образования – Рязанский муниципальный район Рязанской области в 2023 году. Направлено на развитие детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности, способствующие развитию инженерного мышления, формированию технологической грамотности и современных компетенций обучающихся в области технических и естественных наук, инженерных профессий, формированию предпрофессиональных навыков в сфере инженерии и технического творчества.

Направленность (профиль): техническая

Новизна программы:

Состоит в том, что обучение построено на чередовании упражнений прикладного характера и решения занимательных и логических задач. Это позволяет с одной стороны разнообразить деятельность учащихся, с другой - развивает мобильность и гибкость мышления. Такое сочетание дает возможность качественно формировать предметные навыки и способности к логическому мышлению, поддерживать на высоком уровне познавательный интерес учащихся, готовность к творческой и умственной деятельности.

Актуальность программы:

Обучение по Программе дает возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по дисциплинам: математике, физике, информатике, технологии. За счет использования специальных терминов и технических понятий расширяются коммуникативные функции, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Педагогическая целесообразность:

Данная программа педагогически целесообразна, т.к. ее реализация органично вписывается в единое образовательное пространство данной образовательной организации. Программа соответствует новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью, способствующей личностному росту учащихся, его социализации и адаптации в обществе.

Отличительные особенности программы:

Освоение знаний и приобретение практических навыков происходит в процессе выполнения заданий. Причем углубление происходит незаметно по мере усложнения последующих заданий и привлечения новых операций и действий. В результате учащиеся не только выполняют задания, но и овладевают основным инструментарием изучаемой программной среды.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 16-18. В этом возрасте складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем больше она им нравится. Больше не существует естественный авторитет взрослого. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами взрослого. Они все настойчивее начинают требовать от старших уважения своих взглядов и мнений и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

Уровень освоения программы: базовый

Наполняемость группы: 15 человек

Объем программы: 72 часа

Срок освоения программы: 1 год

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу

Форма реализации: групповая

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса:

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях – индивидуальная в рамках группы. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: Развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству через формирование практических умений и навыков в области робототехники.

Задачи программы:

Образовательные:

- Сформировать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- Выявить и развить способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- Развить творческую инициативу и самостоятельность;
- Развить творческие способности и логическое мышление.

Воспитательные:

- Сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- Сформировать умение работать в коллективе;
- Научить доводить дело до конца.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные образовательные результаты:

- Сформированы первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- Обучены основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;

- Ознакомлены с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные результаты:

- Сформировано развитие способностей детей, помогающих достичь успеха в техническом творчестве;
- Сформировано развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- Сформировано развитие творческих способностей и логического мышления.

Личностные результаты:

- Сформировано творческое отношение к выполняемой работе;
- Сформировано умение работать в коллективе;
- Сформировано умение доводить дело до конца.

Критерии и способы определения результативности: педагогическое наблюдение, тестирование, защиты проектов.

Формы подведения итогов: тест, выставка, показ достижений обучающихся.

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<i>Введение в робототехнику</i>	4	4	0	<i>Собеседование, опрос</i>
2.	<i>Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO</i>	8	4	4	<i>Опрос, выполнение практических заданий</i>
3.	<i>Датчики APPLIED ROBOTICS PRO и их параметры</i>	12	5	7	<i>Решение задач, выполнение практических заданий</i>
4.	<i>Основы программирования и компьютерной логики</i>	18	6	12	<i>Выполнение практических заданий, решение задач, опрос</i>
5.	<i>Практикум по сборке роботизированных систем</i>	16	1	15	<i>Выполнение практических заданий, решение задач, решение тестов</i>
6.	<i>Проектные работы и соревнования</i>	14	2	12	<i>Опрос, выполнение практической</i>

					<i>работы, соревнование, защита проекта</i>
	<i>Всего</i>	<i>72</i>	<i>22</i>	<i>50</i>	

1.5. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Виды роботов

Практика:

Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с платой Arduino.

Тема 1.2. Правила обращения с роботами

Теория:

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

Раздел 2. Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO

Тема 2.1. Конструктор APPLIED ROBOTICS PRO

Теория:

Знакомство с языками программирования, их основные назначения и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования Arduino IDE.

Практика:

Основные механические детали конструктора, их название и назначение.

Тема 2.2. Модуль EV3

Теория:

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

Практика:

Запись программы и запуск ее на выполнение.

Тема 2.3. Сервоприводы

Теория:

Общие сведения, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Тема 2.4. Сборка и программирование роботов

Практика:

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Раздел 3. Датчики APPLIED ROBOTICS PRO и их параметры

Тема 3.1. Датчик касания

Теория:

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.

Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Датчик цвета

Теория:

Датчик цвета, режимы работы датчика.

Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Тема 3.3. Датчик расстояния

Теория:

Ультразвуковой датчик. Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Тема 3.4. Датчик приближения

Теория:

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов

Теория:

Интерфейс Arduino. Приложения модуля. Представление порта.

Практика:

Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

Тема 3.6. Проверочная работа

Практика:

Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO», «Датчики APPLIED ROBOTICS PRO и их параметры».

Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики

Тема 4.1. Среда программирования Arduino IDE

Теория:

Среда программирования Arduino IDE.

Практика:

Создание программы. Выполнение программы.

Сохранение и открытие программы.

Тема 4.2. Методы принятия решений роботом

Теория:

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Тема 4.3. Программное обеспечение Arduino IDE

Теория:

Программное обеспечение платы arduino. Основное окно.

Свойства и структура проекта.

Практика:

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Тема 4.5. Движение по кривой

Практика:

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Тема 4.6. Движение с остановкой на черной линии

Теория:

Использование нижнего датчика освещенности.

Практика:

Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Тема 4.7. Программирование модулей

Практика:

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем

Тема 5.1. Распознавание цветов

Теория:

Использование конструктора APPLIED ROBOTICS PRO в качестве цифровой лаборатории.

Практика:

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Тема 5.2. Сканирование местности

Практика:

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Тема 5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов

Практика:

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Тема 5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий

Практика:

Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории

Практика:

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Тема 5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах

Практика:

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Тема 5.7. Ограниченное движение

Практика:

Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 5.8. Проверочная работа

Практика:

Проверочная работа по темам разделов «Основы программирования и компьютерной логики», «Практикум по сборке роботизированных систем».

Раздел 6. Проектные работы и соревнования

Тема 6.1. Правила соревнований

Теория:

Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.

Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота

Практика:

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

Тема 6.3. Соревнование роботов на тестовом поле

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика:

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечание
1	<i>Введение в робототехнику</i>	4	<i>Очная</i>	Собеседование, опрос	<i>Сентябрь</i>	
2	<i>Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO</i>	8	<i>Очная</i>	<i>Опрос, выполнение практического задания</i>	<i>Сентябрь-Октябрь</i>	
3	<i>Датчики APPLIED</i>			<i>Решение задач,</i>	<i>Октябрь-</i>	

	<i>ROBOTICS PRO и их параметры</i>	<i>12</i>	<i>Очная</i>	<i>выполнение практических заданий, решение тестов</i>	<i>Ноябрь</i>	
<i>4</i>	<i>Основы программирования и компьютерной логики</i>	<i>18</i>	<i>Очная</i>	<i>Выполнение практический заданий, решение задач, опрос</i>	<i>Декабрь-Февраль</i>	
<i>5</i>	<i>Практикум по сборке роботизированных систем</i>	<i>16</i>	<i>Очная</i>	<i>Выполнение практических заданий, решение задач, решение тестов</i>	<i>Февраль-Апрель</i>	
<i>6</i>	<i>Проектные работы и соревнования</i>	<i>14</i>	<i>Очная</i>	<i>Опрос, выполнение практической работы, соревнование, защита проекта</i>	<i>Апрель-Май</i>	
	<i>Всего</i>	<i>72</i>				

3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Формы аттестации/контроля

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:

Тестирование, практическая работа, творческий проект, конкурс, дискуссия, соревнования и турниры.

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:

Наблюдение, беседа, опросы, анкетирование, портфолио.

Особенности организации аттестации/контроля:

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- входная диагностика (сентябрь) в форме собеседования – позволяет выявить возможности детей для занятия данным видом деятельности (проводится на первом занятии данной Программы);
- текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала;
- промежуточная аттестация – проводится 2 раза в течение учебного года по изученным темам и разделам для выявления уровня усвоения содержания Программы и своевременной коррекции учебно- воспитательного процесса

(форма проведения: решение тестов, выполнение практической работы);

• итоговая аттестация - проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения Программы за год (форма проведения: соревнование, защита проекта).

3.2. Оценочные материалы

Входная диагностика.

Раздел. Введение в робототехнику. Собеседование.

Итоговая диагностика.

Раздел. Защита проекта "Мой уникальный робот"

3.3. Методическое обеспечение программы

Формы проведения занятий:

- инструктаж;
- беседа;
- лекция-диалог;
- практическое занятие;
- индивидуальная сборка робототехнических средств;
- тренировки в учебном кабинете;
- соревнования роботов на тестовом поле.

Основные принципы обучения:

1. *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.
3. *Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. *Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.

6. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).
7. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.
8. *Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

3.4. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- Наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего правилам СанПин;
- Наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;
- Шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- Наличие необходимого оборудования согласно списку;
- Наличие учебно-методической базы: научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 15 ученических мест	1	
Ноутбук, с установленным программным обеспечением для APPLIED ROBOTICS PRO	16	Для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов
Столы (размер 2000x4000 мм)	8	Для испытаний роботов
Игровые поля, окрашенные внутри в черный цвет (размер 2340x1140 мм, высота бортиков – 90 мм)	2	

Листы ватмана	15	Для нанесения трассы и препятствий
Черная и цветная изоляционные ленты разной ширины	15	
Скотч	20	
Двойной скотч	20	
Ножницы	16	
Набор конструкторов APPLIED ROBOTICS PRO	10	
Программное обеспечение Arduino IDE	1	

Информационное обеспечение программы:

Наименование	Ссылка
Учебные пособия и инструкции по APPLIED ROBOTICS PRO	https://appliedrobotics.ru/?page_id=670
Официальный сайт Arduino для скачивания Arduino IDE	https://www.arduino.cc/en/software

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Сроки проведения
1	Всероссийский конкурс «Безопасная дорога – детям»	Дистанционный, цифровая платформа https://bdd-rus.ru/	Январь – Октябрь Финал Сентябрь - Октябрь
2	Технофестиваль	Очно	13 мая
3	Поход на выставку	Очно	Сентябрь - Май
4	Поход в художественный музей	Очно	Сентябрь - Май

3.5. Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы

Совершенствование воспитательной деятельности, способствующей развитию нравственной, физически здоровой личности, способной к творчеству и самоопределению.

Задачи воспитательной работы

- Сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- Сформировать умение работать в коллективе;
- Научить доводить дело до конца.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству, социокультурное и медиакультурное воспитание, культурологическое и эстетическое воспитание, профориентационное воспитание.

Формы воспитательной работы

беседа, лекция, дискуссия, викторина, фестиваль, конференция, деловая игра.

Методы воспитательной работы

рассказ, беседа, дискуссия, пример, приучение, поручение, требование, соревнование, игра, поощрение, наказание, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

- Сформировано критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- Сформировано осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- Сформировано развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- Сформировано развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- Сформировано развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- Сформировано воспитание чувства справедливости, ответственности.

4. Список литературы

1. Антон Спрол. Думай как программист. Креативный подход к созданию кода. С++ версия. Издательство: Бомбора, 2018 г.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г.
3. Воронин, Воронина. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. Издательство: Питер, 2018 г.
4. Крупник А.Б. Поиск в Интернете: самоучитель. СПб.: Питер, 2004 г.
5. Эрик Шернич. Arduino для детей. Издательство: ДМК-Пресс, 2019 г.