

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ИМЕНИ ГРИГОРЕНКО БОРИСА ФЕДОРОВИЧА»  
БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
Руководитель ШМО  
\_\_\_\_\_ О.В.Дубинюк  
протокол №4  
от «29» августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по УВР  
\_\_\_\_\_ Е.В.Сошенкова  
«30» августа 2024г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
\_\_\_\_\_ Н.Н.Ермолина  
приказ от «30» августа № 276

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Робототехника»  
(с использованием оборудования «Точка Роста»)**

**Направленность:** научно-техническая

**Срок реализации программы:**

**Вид программы:** модифицированная

**Уровень программы:** базовый

**Возраст обучающихся:** 10-15 лет

**Составитель:** Мирный Евгений Викторович, Учитель математики и информатики

# 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 направлена на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности.

### **Направленность (профиль):** научно-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 обучающихся.

### **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 15-17.

**Уровень освоения программы:** базовый

**Наполняемость группы:** 10-15 человек

**Объем программы:** 72 часа

**Срок освоения программы:** 1года

**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>	2	2	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>	10	6	4	<i>Решение задач, выполнение практических заданий</i>
4.	<i>Основы программирования и компьютерной логики</i>	12	4	8	<i>Выполнение практический заданий, решение задач, опрос</i>
5.	<i>Практикум по сборке роботизированных систем</i>	20	4	16	<i>Выполнение практических заданий, решение задач, решение тестов</i>
6.	<i>Проектные работы и соревнования</i>	20	4	16	<i>Опрос, выполнение практической работы, соревнование, защита проекта</i>
	<i>Всего</i>	72	24	48	

## 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

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Месяц</b>	<b>Примечание</b>
<i>1</i>	<i>Введение в робототехнику</i>	<i>2</i>	<i>Очная</i>	<i>Собеседование, опрос</i>	<i>Сентябрь</i>	
<i>2</i>	<i>Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO</i>	<i>8</i>	<i>Очная</i>	<i>Опрос, выполнение практического задания</i>	<i>Сентябрь-Октябрь</i>	
<i>3</i>	<i>Датчики APPLIED ROBOTICS PRO и их параметры</i>	<i>10</i>	<i>Очная</i>	<i>Решение задач, выполнение практических заданий, решение тестов</i>	<i>Октябрь-Ноябрь</i>	
<i>4</i>	<i>Основы программирования и компьютерной логики</i>	<i>12</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>20</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>20</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	1	
Ноутбук, с установленным программным обеспечением для APPLIED ROBOTICS PRO	12	Для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов
Стол (размер 2000x4000 мм)	8	Для испытаний роботов
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	2	
Программное обеспечение Arduino IDE	1	

## Календарный учебный план-график

№п/п	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение (2 ч.)</b>							
1			Индивидуальная/ групповая	1	Вводное занятие. Техника безопасности. Робот-манипулятор DOBOT Правила работы с конструктором APPLIED ROBOTICS	Кабинет физики	беседа
2			индивидуальная/ групповая	1	Робототехника для начинающих. Управление джойстиком DOBOT	Кабинет физики	практическая
<b>Раздел 2. Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS (8 ч.)</b>							
3			индивидуальная/ групповая	8	Знакомство с конструктором APPLIED ROBOTICS История развития робототехники	Кабинет физики	беседа практическая
<b>Раздел 3. Изучение механизмов (12ч.)</b>							
4-5			индивидуальная/ групповая	1	Конструирование легких механизмов(змейка; гусеница; фигура: треугольник, прямоугольник, квадрат; автомобильный аварийный знак)	Кабинет физики	практическая
6			индивидуальная/ групповая	1	Конструирование механического большого «манипулятора»	Кабинет физики	практическая
7			индивидуальная/ групповая	1	Конструирование модели автомобиля	Кабинет физики	практическая
8			индивидуальная/ групповая	1	Зубчатая передача. Повышающая и понижающая зубчатая передача	Кабинет физики	практическая

9			индивидуальная/ групповая	1	Механический «сложный вентилятор» на основе зубчатой передачи	Кабинет физики	практическая
10			индивидуальная/ групповая	1	Ременная передача. Повышающая и понижающая ременная передача	Кабинет физики	практическая
11			индивидуальная/ групповая	1	Механический «сложный вентилятор» на основе ременной передачи	Кабинет физики	практическая
12			индивидуальная/ групповая	1	Реечная передача	Кабинет физики	практическая
13			индивидуальная/ групповая	1	Механизм на основе реечной передачи	Кабинет физики	практическая
14			индивидуальная/ групповая	1	Червячная передача	Кабинет физики	практическая
15			индивидуальная/ групповая	2	Механизм на основе червячной передачи	Кабинет физики	практическая
<b>Раздел 4. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием (4 ч.)</b>							
16			индивидуальная/ групповая	2	APPLIED ROBOTICS (среда программирования Scratch, приложение Scratch v1.4)	Кабинет физики	практическая
17			индивидуальная/ групповая	2	Виртуальный конструктор. Программирование в DOBOT STUDIO	Кабинет физики	практическая
<b>Раздел 5. Изучение специального оборудования набора APPLIED ROBOTICS (6ч.)</b>							
18			индивидуальная/ групповая	2	Средний М мотор APPLIED ROBOTICS	Кабинет физики	практическая
19			индивидуальная/ групповая	2	USB хаб APPLIED ROBOTICS	Кабинет физики	беседа

			групповая		(коммутатор)		
20			индивидуальная/ групповая	2	Датчик наклона. Датчик движения.	Кабинет физики	практическая
<b>Раздел 6. Конструирование заданных моделей (20 ч.)</b>							
21			индивидуальная/ групповая	2	Малая «Яхта - автомобиль»	Кабинет физики	практическая
22			индивидуальная/ групповая	2	Движущийся автомобиль	Кабинет физики	практическая
23			индивидуальная/ групповая	2	Движущийся малый самолет	Кабинет физики	практическая
24			индивидуальная/ групповая	2	Движущийся малый вертолет	Кабинет физики	практическая
25			индивидуальная/ групповая	2	Движущаяся техника	Кабинет физики	практическая
26			индивидуальная/ групповая	2	Весёлая Карусель	Кабинет физики	практическая
27			индивидуальная/ групповая	2	Большой вентилятор	Кабинет физики	Кабинет физики
28			индивидуальная/ групповая	3	Комбинированная модель «Ветряная Мельница»	Кабинет физики	практическая
29			индивидуальная/ групповая	3	«Волчок» с простым автоматическим пусковым устройством	Кабинет физики	практическая
<b>Раздел 7. Индивидуальная проектная деятельность (20ч.)</b>							
30-32			индивидуальная/ групповая	5	Создание собственных моделей в парах	Кабинет физики	практическая

33			индивидуальная/ групповая	5	Создание собственных моделей в группах	Кабинет физики	практическая
34			индивидуальная/	10	Соревнование на скорость по созданию моделей с определенными характеристиками и задачами	Кабинет физики	практическая



#### 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.

#### Информационное обеспечение программы:

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

