



## Раздел 1. Пояснительная записка (характеристика программы).

### 1.1. Пояснительная записка.

**Уровень усвоения:** стартовый, так как предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм и методов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория» технической *направленности* разработана в соответствии Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ Спиридоновобудской ООШ.

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя робот-манипулятор DOBOT, набор конструктора APPLIED ROBOTICS а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Грамотность, Технология, Математика, Конструирование, Развитие речи.

**Актуальность.** 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.

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.

**Новизна** 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.

**Адресат программы:** программа рассчитана на обучение детей в возрасте от 12 до 12 лет.

**Срок освоения программы:** 1 год (34 часов)

**Режим, периодичность и продолжительность занятий:** 1 раз в неделю по 1 ч.

**Форма организации занятий:** коллективная, групповая, работа в парах.

**Формы проведения занятий:** практические, лекция, беседа, презентация, видеоролик.

**Форма обучения:** очная.

## 1.2 Цель и задачи программы

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

### **Задачи:**

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.

## Раздел 2. Содержание программы:

### 2.1. 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 ROBOTICSPRO</i>	4	2	2	<i>Опрос, выполнение практических заданий</i>
3.	<i>Датчики APPLIEDROBOTICS PRO и их параметры</i>	6	4	2	<i>Решение задач, выполнение практических заданий</i>
4.	<i>Основы программирования и компьютерной логики</i>	6	2	4	<i>Выполнение практический заданий, решение задач, опрос</i>
5.	<i>Практикум по сборке Роботизированных систем</i>	8	1	7	<i>Выполнение практических заданий, решение задач, решение тестов</i>
6.	<i>Проектные работы и соревнования</i>	8	1	7	<i>Опрос, выполнение практической работы, соревнование, защита проекта</i>
	<i>Всего</i>	34	12	12	

## 2.2. Содержание программы

### 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 APPLIEDROBOTICSPRO

#### 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 передачи 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 APPLIEDROBOTICSPRO 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.

### **Тема3.5. 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.

### **Тема4.2. Методы принятия решений роботом Теория:**

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

### **Тема4.3. 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.

### **Тема4.5. Движение по кривой Практика:**

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

### **Тема4.6. 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.

### **Тема4.7. 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.

### **Тема5.2. Сканирование местности**

#### **Практика:**

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

### **Тема5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов Практика:**

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

**Тема5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий Практика:**

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

**Тема5.5. Движение по замкнутой траектории Практика:**

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

**Тема5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах Практика:**

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

**Тема5.7. Ограниченное движение**

Практика:

Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

**Тема5.8. 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», «Кегель ринг». Правила соревнований.

**Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота**

Практика:

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

**Тема6.3. Соревнование роботов на тестовом поле Практика:**

Соревнование роботов на тестовом поле.

**Тема6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»**

Практика:

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

**2.3. Планируемые результаты освоения программы:**

**Предметные образовательные результаты:**

- Сформировать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- Обучить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- **Метапредметные результаты:**
- Сформировать развитие способностей детей, помогающих достичь успеха в техническом творчестве;
- Сформировать развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- Сформировать развитие творческих способностей и логического мышления.

**Личностные результаты:**

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

## **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.**

### **3.1. Форма аттестации**

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

### **3.2. Оценочные материалы**

*Оценивание по следующим уровням:*

*Низкий уровень:* удовлетворительное владение теоретической информацией по темам курса, умение пользоваться литературой при подготовке проектов, участие в организации выставок, элементарные представления об исследовательской деятельности, пассивное участие в коллективных делах.

*Средний уровень:* достаточно хорошее владение теоретической информацией по курсу, умение систематизировать и подбирать необходимую литературу, проводить исследования и опросы, иметь представление о учебно-исследовательской деятельности, участие в конкурсах, выставках, организации и проведении мероприятий.

*Высокий уровень:* свободное владение теоретической информацией по курсу, умение анализировать литературные источники и данные исследований и опросов, выявлять причины, подбирать методы исследования, проводить учебно-исследовательскую деятельность, активно принимать участие в мероприятиях, конкурсах, применять полученную информацию на практике.

#### Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

##### *Язык реализации программы:*

В соответствии со ст.14 ФЗ-273 программа реализуется на государственном языке РФ (русский язык).

##### *Характеристика помещения*

- Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- Наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 10 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	1	Для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов
Столы(размер2000x4000мм)	8	Для испытаний роботов
Листы ватмана	10	Для нанесения трассы и препятствий
Черная и цветная изоляционные ленты разной ширины	5	
Скотч	4	
Двойной скотч	4	
Ножницы	3	
Набор конструкторов APPLIEDROBOTICS	1	
Программное обеспечение Arduino IDE	1	

## **Информационное обеспечение программы:**

<b>Наименование</b>	<b>Ссылка</b>
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>

### **Кадровое обеспечение**

Программу реализует педагог дополнительного образования, владеющий современными педагогическими технологиями организации детского коллектива.

### **Литература для педагога:**

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, 2004г.
5. Эрик Шернич. Arduino для детей. Издательство: ДМК-Пресс, 2019г.

### **Литература для обучающихся:**

1. Энциклопедии для детей.

### **Электронные ресурсы:**

[www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru) [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)  
<http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>  
<http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>  
<http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>  
<http://legomet.blogspot.com> [http://www.memoid.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)  
<http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>

**Приложения к программе.**

**Календарный учебный график**

№п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во Часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1					2	Введение в робототехнику		
1.1				Вводное занятие. Знакомство с ТБ.	1	Виды роботов	школа	Опрос.
1.2				Комбинированное занятие.	1	Правила обращения с роботами	школа	наблюдение
2					4	Знакомство с роботами APPLIED ROBOTICS PRO		
2.1				Комбинированное занятие.	1	Конструктор APPLIED ROBOTICS PRO	школа	Опрос, практическая работа
2.2				Комбинированное занятие.	1	Модуль EV3	школа	Опрос, практическая работа
2.3				Комбинированное занятие.	1	Сервоприводы	школа	Опрос
2.4				Комбинированное занятие.	1	Сборка и программирование роботов	школа	Практическая работа
3					6	Датчики APPLIED ROBOTICS PRO и их параметры		
3.1				Комбинированное занятие.	1	Датчик цвета	школа	

3.2				Комбинированное занятие.	1	Датчик расстояния	школа	Опрос, практическая работа
3.3				Комбинированное занятие.	1	Датчик приближения	школа	Опрос, практическая работа
3.4				Комбинированное занятие.	1	Подключение датчиков и моторов		Опрос, практическая работа
3.5				Комбинированное занятие.	1	Подключение датчиков и моторов	школа	Опрос, Практическая работа
3.6				Комбинированное занятие.	1	Проверочная работа	школа	практическая работа
4					6	Основы программирования и компьютерной логики		Опрос, практическая работа
4.1				Комбинированное занятие.	1	Среда программирования Arduino IDE	школа	Опрос, практическая работа
4.2				Комбинированное занятие.	1	Методы принятия решений роботом	школа	Опрос, практическая работа
4.3				Комбинированное занятие.	1	Программное обеспечение Arduino IDE	школа	Опрос, Практическая работа
4.4				Комбинированное занятие.	1	Движение по кривой	школа	практическая работа

4.5				Комбинированное занятие.	1	Движение с остановкой на черной линии	школа	Опрос, практическая работа
4.6				Комбинированное занятие.	1	Программирование модулей	школа	Опрос, практическая работа
5					8	Практикум по сборке роботизированных систем		
5.1				Комбинированное занятие.	1	Распознавание цветов	школа	Опрос, практическая работа
5.2				Комбинированное занятие.	1	Сканирование местности	школа	Опрос, Практическая работа
5.3				Комбинированное занятие.	1	Подъемный кран. Счетчик оборотов	школа	практическая работа
5.4				Комбинированное занятие.	1	Управление роботом с помощью внешних воздействий	школа	Опрос, практическая работа
5.5				Комбинированное занятие.	1	Движение по замкнутой траектории	школа	Опрос, Практическая работа
5.6				Комбинированное занятие.	1	Использование нескольких видов датчиков в роботах	школа	практическая работа
5.7				Комбинированное занятие.	1	Ограниченное движение	школа	Опрос, практическая работа

5.8				Комбинированное занятие.	1	Проверочная работа	школа	Опрос, Практическая работа
6						Проектные работы и соревнования		
6.1				Комбинированное занятие.	1	Правила соревнований	школа	практическая работа
6.2				Комбинированное занятие.	3	Конструирование	школа	практическая работа
6.3				Комбинированное занятие.	1	Соревнование роботов на тестовом поле	школа	практическая работа
6.4				Комбинированное занятие.	1	Защита проекта «Мой уникальный робот»	школа	практическая работа