


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Большетроицкая средняя общеобразовательная школа  
Шебекинского района Белгородской области»

**«Рассмотрено»**  
на заседании  
методического объединения  
учителей естественно -  
научного и математического  
цикла  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

**«Согласовано»**  
Заместитель директора  
 /Квириг О.В./  
«30» августа 2024 г.

**«Утверждаю»**  
Приказ № 300  
от «30» августа 2024 г.  
И.о. директора школы  
 /Бабенко Н.Н./  


ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«Робототехника»

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст обучающихся 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:  
Яловенко Алексей Николаевич  
педагог дополнительного образования

с.Большетроицкое  
2024 – 2025 учебный год

## **Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Робототехника сегодня активно встраивается в образовательный процесс школы. Всё больше и больше школьников погружаются в увлекательный мир конструирования и «оживления» роботов.

Образовательная программа «Робототехника на базе конструктора программируемых моделей инженерных систем» составлена в 2022 году в соответствии с законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ №678-р от 31.03.2022 г.; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Данная программа реализована на материально-технической базе Центра «Точка роста».

#### ***Направленность дополнительной образовательной программы***

Программа относится к технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

**Новизна программы** состоит в том, что она предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

### **Актуальность**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников.

Работа с конструктором программируемых моделей инженерных систем позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является КПМИС. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

## ***Педагогическая целесообразность***

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребенку постепенно, шаг за шагом, раскрыть в себе творческие способности и реализоваться в современном мире.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

### ***Адресат программы***

Программа предназначена для учащихся 13-16 лет. В кружок принимаются все желающие учащиеся, увлеченные техническим творчеством, любящие творить, интересующиеся новинками робототехники, без предварительных испытаний. Количество учащихся 10-15 человек. Программа рассчитана на детей разного уровня развития, возможно обучение детей с ограниченными возможностями здоровья.

### **Уровень программы, объем и сроки реализации.**

Уровень программы - базовый.

Программа рассчитана на 1 год обучения. На изучение программы отводится 36

часа.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу в 6 — 7 классах и 1 раз в неделю по 1 часу в 8 — 9 классах. Продолжительность одного часа составляет 40 минут.

**Особенности организации образовательного процесса:** состав группы на протяжении изучения программы постоянный. Возможно зачисление в объединение учащихся в течение учебного года после собеседования или тестирования.

Форма и виды занятий по программе способствуют формированию навыков самостоятельной исследовательской деятельности и созданию конечного продукта – проекта. Для достижения результата проводятся практические и творческие работы, деловые игры.

## 1.2 Цель и задачи

**Цель программы:**

- Создание условий для развития научно-технического творчества учащихся, повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология)
- Знакомство учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе контроллера Ардуино.
- Повышение мотивации к обучению предметов физика, информатика, математика Развитие навыков программирования
- Профориентация учащихся на техническую инженерию, изобретательство, программирование.
- Развитие творческих способностей учащихся.

Учебный курс дает возможность освоить основные приемы конструирования и программирования управляемых электронных устройств.

Учебный курс является профориентационным. Полученные знания и

навыки помогут учащимся самореализоваться в инженерной области, изобретательства, информационных технологий и программирования.

### ***Задачи программы***

#### *Предметные:*

- учащиеся будут знать принципы действия составных частей мехатронных и робототехнических систем ;
- владеть навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- владеть основами разработки алгоритмов и составления программ управления микропроцессором;
- уметь применять необходимые для построения моделей знания (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- реализовывать модели средствами вычислительной техники;

#### *Метапредметные:*

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);

#### *Личностные:*

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

### **Особенности курса**

В данном курсе используется текстовое программирование средствами языка C++ , адаптированного под Arduino. Проектирование схем и программирование микроконтроллера проводится в симуляторе Tinkercad. Таким образом, данный учебный курс подготавливает учащихся для более легкого и успешного усвоения и понимания в дальнейшем текстовых языков программирования.

## 1.3 Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Электричество	5	3	2	зачет
2	Основы работы с Arduino	23	2	21	самостоятельная работа
3	Моторы, движение	6	1	5	самостоятельная работа
4	Работа над творческими проектами. Защита проектов	2	-	2	самостоятельная работа, демонстрация моделей
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	

### Содержание учебного плана

**1. Электричество.** Эта тема очень важна, не стоит ей пренебрегать. Она включает как теорию (напряжение, сопротивление, сила тока, параллельное и последовательное соединение, закон Ома и другое), так и практику (сборка простых электрических схем, различные измерения). На этом этапе Arduino используется только эпизодически, как наглядное пособие.

#### **Тема : Техника безопасности в кабинете информатики. Tinkercad (1 час)**

Техника безопасности в кабинете информатики и робототехники. Инструменты. Приборы. Регистрация и вход в Tinkercad. Интерфейс Tinkercad.

#### **Тема : Теоретические основы электроники (4 часов)**

- что такое электрический ток, замкнутая цепь, для чего используется электрический ток. Источники тока, проводники и диэлектрики, направление тока, переменный и постоянный ток.

-Характеристики тока, единицы измерения. Законы электрического тока. Законы Ома.

- Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические схемы и цепи. Правила чтения электрических схем. ЛР 1: сборка



электрической цепи в симуляторе Tinkercad. Измерение характеристик цепи. Изучение законов Ома.

- Макетная доска. Резистор (характеристики, обозначение). Кнопка (подключение с полезной нагрузкой, подключение с измерительной нагрузкой), наводка напряжения, схемы с подтягивающим резистором. ЛР 2: управление нагрузкой с помощью кнопки.

- Делитель напряжения. Резистивные датчики (терморезистор, фоторезистор, потенциометр). ЛР 3: Сборка и измерение характеристик цепи с использованием резистивных датчиков

**2. Основы работы с Arduino.** На этом этапе ученики собирают простые схемы с использованием Arduino и пишут короткие программы для реализации простых действий с использованием светодиодов, кнопок, датчиков света и температуры. Основная задача этого этапа — научить основам программирования с учётом особенностей Arduino.

### **Тема : Введение в робототехнику и микроэлектронику (1 час)**

-Что такое микроэлектроника? История развития электроники и микроэлектроники. Сфера применения.

-Микроконтроллеры в нашей жизни. Контроллер Arduino. Основные элементы Arduino.

### **Тема : Программирование микроконтроллера (13 час).**

- Основы программирования в среде IDE Arduino. Назначение, описание, порты ввода-вывода, переменные (имя, тип, значение). Функции setup(), loop(). Светодиод: назначение, устройство, подключение. ЛР: светодиод.

- ЛР: светофор

- ЛР: Тактовая кнопка. Функция digitalRead().

- ШИМ. ЛР: Управляемый «программно» светодиод. Функция analogWrite().

- ЛР 6: светофор.

- Потенциометр. Аналоговый сигнал. ЛР 7: Управляемый «вручную» светодиод.
- Фоторезистор. Функция if — else. ЛР Л.Р. 8: фоторезистор
- Светодиодная сборка. Директива #define. Оператор for. ЛР 9: светодиодная сборка
- Пьезодинамик. Функция tone(). ЛР 10: пьезодинамик.
- ЛР : Синтезатор
- ЛР : Дребезг контактов
- ЛР: Семисегментный индикатор. Функция bitRead().
- ЛР: Передача данных на ПК. Библиотека Serial.
- ЛР: Чтение данных с ПК. Функция parse(). Обработка данных.
- ЛР: LCD-дисплей. Устройство, подключение, вывод информации.
- ЛР: RGB-светодиод

### **Тема: Взаимодействие с окружающей средой. Датчики (3 часа)**

- ЛР: Датчик движения. Подключение, настройка, применение.
- ЛР: Датчик температуры и влажности. Подключение, настройка
- Датчик столкновений. Инфракрасный датчик. Ультразвуковой дальномер.

**3. Моторы, движение.** Управление роботом-тележкой с двумя моторами: от простого движения и поворотов до движения по чёрной линии.

### **Тема: Моторы (6 часов)**

- Сервопривод: назначение, подключение, управление.
- Шаговый двигатель: назначение, подключение, управление.
- Двигатели постоянного тока: устройство, подключение, управление.

Драйвер двигателя.

- Проектная деятельность: сборка мобильной платформы (2 часа).
- Датчик линии. Назначение, подключение.
- Проектная деятельность: сборка и программирование мобильной платформы для движения по размеченной траектории (2 часа).

## **4 Тема: Работа над творческими проектами. Защита творческих проектов ( 2 часа).**

### **1.4 Планируемые результаты**

По окончании изучения программы учащимися будут достигнуты следующие результаты:

*Предметные:*

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления микропроцессором;

*Личностные:*

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в

частности при выполнении учебных проектов;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

*Метапредметные:*

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);

## 1.5 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2024 г.		36	36	1 раз в неделю по 1 академическому часу

### Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

#### 2.1. Условия реализации программы

##### Материально-техническое оснащение:

Компьютер для педагога;

проектор;

интерактивная доска;

детские ноутбуки – 15 штук;

конструктор программируемых моделей инженерных систем – 1;

программное обеспечение Arduino IDE;

доступ в интернет;

##### Кадровое обеспечение

Ф.И.О. педагога дополнительного образования	Образование	Квалификационная категория	Стаж работы	Сведения о курсовой переподготовке
Яловенко Алексей Николаевич	Высшее, Белгородский государственный педагогический институт, учитель физики, математики, 1996	Без категории	5	ООО «УМЦИО» «Технологии 3D печати методические рекомендации по организации работы с 3D оборудованием», 36 часов, 2020 г  ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников

				<p>образования Министерства просвещения Российской Федерации, «Использование современного учебного оборудования в центрах образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», 36 ч, 2022 г</p> <p>ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации, «Цифровые технологии в образовании», 42 ч, 2022 г</p> <p>ООО «Инфоурок» «Введение в программирование на языке С (Си)», 72 часа, 2022 г.</p> <p>ОГБУ «Белгородский информационный фонд» «Компьютерная грамотность и основы программирования», 72 часа, 2023 г.</p>
--	--	--	--	---

## 2.2. Формы аттестации

Основной процедурой итоговой оценки достижения результатов является выставка.

Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их способностей	Беседа
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор	Педагогическое наблюдение

	наиболее эффективных методов и средств обучения	
Промежуточный или рубежный контроль		
В конце полугодия	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	контрольное занятие
В конце курса обучения		
В конце курса обучения (Промежуточная аттестация)	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Контрольное занятие, которое включает теоретическую часть (11 теоретических вопросов) и практическую часть (выполнение творческих работ).

### **2.3. Оценочные материалы**

Для определения достижений учащимися планируемых результатов используются следующие диагностические методики:

- творческая работа,
- участие в выставках, конкурсах,
- творческий отчет,

Оценочная деятельность реализуется посредством изучения образовательных результатов, демонстрируемых учащимися.

### **2.4. Методические материалы**

#### **Описание методов обучения:**

##### *Объяснительно-иллюстративный метод обучения*

- учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие.

##### *Репродуктивный метод обучения*

- деятельность учащихся носит алгоритмический характер, работа выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

##### *Метод проблемного изложения в обучении*

- прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить

проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

#### *Частичнопоисковый, или эвристический метод обучения*

- заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

#### *Исследовательский метод обучения*

- учащиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

#### **Алгоритм учебного занятия:**

Занятие включает в себя несколько этапов:

*Общая часть:* организационный момент, постановка темы занятия, применяемые методы и приемы, форма занятия.

#### *Организационная структура:*

- актуализация знаний, способов действия, форм достижения результатов;
- создание проблемной ситуации, вопросы, материалы;
- постановка целей и задач занятия;
- открытие нового знания, применение приемов и навыков работы, формирование умений, навыков по изучению нового материала;
- учебные действия по реализации цели и задач занятия;
- рефлексия: объективная оценка достигнутых результатов, работа над ошибками.

## **2.5 Список литературы, электронные ресурсы**

1. <http://wiki.amperka.ru/> - теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> - Теоретический и



практический материал

3. <http://avr-start.ru/?p=980> - Электроника для начинающих. Уроки.

4. <https://sites.google.com/site/arduinooit/home> - Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.

5. <http://arduino4life.ru> - практические уроки по Arduino.

6. <http://bildr.org> - Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.

7. <http://arduino-project.net/> - Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

8. <http://schem.net> - Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.

9. <http://arduino-project.net/> - Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

10. <http://arduino-diy.com> - Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.

11. <http://www.robo-hunter.com> - Сайт о робототехнике и микроэлектронике.

12. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?> - Уроки по Arduino