

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ» Р.П. СТЕПНОЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено и рекомендовано на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
От «31» августа 2021 г.



**ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

# **«Программирование микроконтроллеров»**

**Направленность:** техническая

**Срок реализации:** 1 год

**Возраст детей:** 14-15 лет

**Составитель программы:**  
Григорьева Ирина Сергеевна  
педагог дополнительного образования

р.п. Степное, 2021

## Пояснительная записка

Жизнь в XXI веке стремительна и, порой, образование не поспевает за ней. Появляется множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится критической.

Одна из таких проблем - недостаточная обеспеченность инженерными и рабочими кадрами производства и низкий статус технического образования. В школах уроки трудового обучения заменены уроками технологии, учащиеся не держат в руках инструментов, не работают на станках, не видят результатов своего труда. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве, армии и МЧС требуют, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

**Актуальность** данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального и среднего образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы колеблется от 14 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

**Цель программы:** состоит в том, чтобы дать возможность учащимся, проявляющим повышенный интерес и склонности к изучению механизмов, получить разносторонние теоретические и прикладные знания, умения и

практические навыки, развить личность, её познавательные и созидательные способности.

Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования.

Для достижения поставленных целей образования самостоятельному изобретателю автоматизированных систем призвано обеспечить решение следующих задач:

- формирование в процессе решения практических задач учащихся инновационной творческой активности;
- развитие навыков моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;
- овладение пространственным мышлением и способностью самостоятельно создавать стационарные и мобильные программируемые комплексы;
- осознание практической применимости выполняемых учебных задач в современном обществе для возможного выбора этой области в качестве будущей профессии.

### **ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ**

Стандарт второго поколения (ФГОС) в сравнении со стандартом первого поколения предполагает деятельностный подход к обучению, где главная цель: развитие личности учащегося. Система образования отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков. Формулировки стандарта указывают на реальные виды деятельности, которыми следует овладеть к концу обучения, т.е. обучающиеся должны уметь учиться, самостоятельно добывать знания, анализировать, отбирать нужную информацию, уметь контактировать в различных по возрастному составу группах.

Робототехника - междисциплинарный комплекс знаний и умений. Для того, чтобы обучающийся достиг приемлемого уровня знаний и умений в сфере робототехники, он должен овладеть знаниями и умениями в следующих сферах: конструирование (механика), электроника, программирование.

Раннее начало изучения практической робототехники по отношению к теоретическим знаниям, получаемым в рамках таких дисциплин, как физика, информатика, технологии, позволяют сформировать более высокий интерес к освоению этих теоретических дисциплин и показывают учащемуся практическое значение теоретических знаний.

#### **Методы обучения.**

1. **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

2. **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

3. **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

Название курса – «Программирование микроконтроллеров. Робототехника»

### **Общая характеристика курса**

В рамках программы внеурочной деятельности «Программирование микроконтроллеров. Робототехника» обеспечивается сочетание различных видов познавательной деятельности, направленных на формирование познавательных и коммуникативных учебных действий, развитие навыков работы с техническими средствами, что открывает новые возможности для поддержки интереса младшего школьника как к индивидуальному творчеству, так и к коллективному. Особую значимость данный курс имеет для детей, проявляющих интерес к навыкам работы конструктора и модельера, имеющим активную жизненную позицию, тем самым предоставляя обучающимся широкий спектр возможностей для самореализации и формирования ценностного отношения к процессу познания.

В ходе реализации программы используются следующие формы организации занятий:

- Соревнование между группами;
- проблемная ситуация;
- групповая и парная работа;
- практическая деятельность;
- тренировочные упражнения;
- написание программ;
- обсуждение результатов соревнований;
- участие в выставках.

Формы и методы работы выбраны с учётом осуществления дифференциации и индивидуализации образовательной деятельности.

Во внеурочной деятельности используются следующие технологии: совместной деятельности; здоровьесберегающие; дифференцированные (разноуровневые); игровые; обучение в сотрудничестве; информационные; проблемного обучения, системно-деятельностного подхода.

Реализуется безоценочная форма организации обучения.

Для **оценки эффективности занятий** используются следующие показатели: степень самостоятельности обучающихся при выполнении заданий; познавательная активность на занятиях: живость, заинтересованность, которые обеспечивают положительные результаты. Например, можно использовать качественные итоговые оценки успешности учеников. “Проявил творческую самостоятельность на занятиях курса”, “Успешно освоил курс”, “Прослушал курс”, “Посещал занятия курса”.

Домашние задания выполняются по желанию обучающихся.

### **Описание места учебного курса в учебном плане**

Занятия курса «Программирование микроконтроллеров. Робототехника» в 8 классах проводятся в часы внеурочной деятельности. На занятия отводится 1 час в неделю, 34 часа в год.

### **Условия реализации программы**

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование и программное обеспечение (1 учебный комплект):

- набор для изучения основ электроники на базе платформы Ардуино;
- персональный компьютер с выходом в интернет;
- макетная плата с микроконтроллером Ардуино;
- среда разработки Arduino IDE;
- электронные компоненты.

### **Ожидаемые результаты обучения учащихся**

Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

Учащиеся должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- роль и место микроэлектроники в жизни;
- основные характеристики микропроцессоров;
- элементы технического дизайна;
- методы проектирования, сборки, настройки, тестирование готовых устройств;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования автоматизированных систем;
- основы языка программирования СИ;

Учащиеся должны уметь:

- самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых устройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные системы управления на основе микроконтроллеров;
- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования;
- работать с программным пакетом прототипирования Fritzing;
- программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

## Результаты изучения курса

### *Личностные результаты:*

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

### Метапредметные результаты:

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- ✓ принимать и сохранять учебную задачу;
  - ✓ планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
  - ✓ формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
  - ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
  - ✓ адекватно воспринимать оценку учителя;
  - ✓ различать способ и результат действия;
  - ✓ вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
  - ✓ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
  - ✓ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
  - ✓ осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
  - ✓ оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- ✓ Познавательные универсальные учебные действия:

- ✓ осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- ✓ осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- ✓ устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- ✓ синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- ✓ выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- ✓ Коммуникативные универсальные учебные действия:
- ✓ аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- ✓ выслушивать собеседника и вести диалог;
- ✓ признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- ✓ осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- ✓ разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- ✓ управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- ✓ уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи.

## Содержание тем курса «Программирование микроконтроллеров»

№ п/п	Раздел, тема	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Схемотехника</b>		
1.1	Вводное занятие. Основы работы с аппаратно-программными средствами Arduino.	Вводное занятие. Основы работы аппаратно-программными средствами Arduino. Назначение, цели и задачи кружка. Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Техника безопасности при работе в компьютерном классе и с платами Arduino. Рассмотрение типов плат Arduino. Выбор платы.	Установка программной оболочки на компьютеры для написания программ
1.2	Вводное тестирование.		Входная аттестация (тест)
1.2	Описание платы ArduinoUno и др. Написание простейшей программы мигания встроенным светодиодом.	Рассмотрение аппаратной части плат Arduino (UNO, Nano).	Знакомство со средой программирования Arduino IDE. Напишем самую простую программу: мигание встроенным светодиодом.
1.3	Знакомство с бредбоардом, кнопкой, резистором и светодиодом.	Знакомство с устройством бредбоарда, резистором, светодиодом.	Сборка схем с использованием безопасной макетной платы, резистором, светодиодом и тактовой

			кнопки.
1.4	Аналоговый функционал Arduino. ШИМ модуляция.	Изучение функций в среде программирования Arduino IDE.	Написание программы для управления яркостью светодиода с использованием PWM сигналов.
1.5	Светодиоды.	Принцип работы. Светодиоды в электрических схемах. Применение светодиодов. ИК приемник.	RGB светодиод. ИК приемник. Съём сигналов инфракрасного пульта дистанционного управления.
1.6	Основы схемотехники.	Понятия напряжения, тока, сопротивления. Закон Ома. Делитель напряжения, регулятор напряжения и все, что с этим связано.	Сборка схем с подтягивающим и стягивающим резистором. Потенциометр (практическое применение делителя напряжения). Включение регуляторов напряжения в схему.
1.7	Аналоговые входы Arduino.	Устройство аналоговых входов. Знакомство с фоторезистором и термистором	Установка отчетного напряжения для аналоговых входов. Включение фоторезистора в схему делителя напряжения. Реализация проекта "Ночник".
1.8	Делитель напряжения.	Применение делителей напряжения.	Эксперимент имитации музыкального инструмента терменвокса.
1.9	Типы коммуникации. Serial соединение. Processing.	Простое взаимодействие между Arduino и компьютером. Простая коммуникация прием-передача.	Применение Serial взаимодействия с языком программирования Processing.
<b>2.</b>	<b>Робототехника</b>		
2.1	Управление шаговым двигателем.	Принцип работы и характеристики шагового двигателя 28BYJ с	Фестиваль творческих работ. Управление шаговым двигателем.

		драйвером.	
2.2	Сборка робота-шасси.		Крепление двигателей к платформе. Установка колес на оси двигателей.
2.3	Сервопривод Power Pro 9g SG90	Использование сервоприводов в робототехнике. Управляющие импульсы.	Подключение сервопривода к ардуино. Крепление сервопривода к платформе робота.
2.4	Ультразвуковой дальномер HC-SR04.	Принцип действия. Характеристики.	Создание измерителя расстояния. Установка HC-SR04 на раму.
2.5	Аттестация		Итоговая аттестация (защита проекта)
2.8	Заключительное занятие	Подведение итогов работы за год.	

### Календарно-тематическое планирование

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организаци и занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
<b>Раздел 1 «Схемотехника»</b>						
<b>1.1</b>	Вводное занятие. Основы работы с аппаратно-программными средствами Arduino.	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Беседа. Инструктаж по ТБ	
<b>1.2</b>	Вводное тестирование.	<b>1</b>		<b>1</b>	Тестирование	<b>Входная аттестация (тест)</b>
<b>1.3</b>	Описание платы ArduinoUno и др. Написание простейшей программы мигания встроенным светодиодом.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с платами Arduino	

<b>1.4</b>	Знакомство с макетной платой, тактовой кнопкой, резистором и светодиодом.	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с аппаратно-программными средствами	
<b>1.5</b>	Аналоговый функционал Arduino. ШИМ модуляция	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум в среде программирования	
<b>1.6</b>	Светодиоды.	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Беседа. Практикум с аппаратно-программными средствами	
<b>1.7</b>	Основы схемотехники.	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Беседа. Практикум с аппаратно-программными средствами	
<b>1.8</b>	Аналоговые входы Arduino.	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Беседа. Практикум в среде программирования	
<b>1.9</b>	Правильное использование функций delay() и millis() в Arduino IDE	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум в среде программирования	
<b>1.10</b>	Подключение RFID-модуля по шине SPI.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с аппаратно-	

					программны ми средствами	
<b>Раздел 2 «Робототехника»</b>						
<b>2.1</b>	Управление шаговым двигателем.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с аппаратно- программны ми средствами	<b>Промежуто чная аттестация</b> (фестиваль работ учащихся)
<b>2.2</b>	Сервопривод Power Pro 9g SG90	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с аппаратно- программны ми средствами	
<b>2.3</b>	Ультразвуковой дальномер HC-SR04.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа. Практикум с аппаратно- программны ми средствами	
<b>2.4</b>	Аттестация.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>Итоговая аттестация</b> (защита проекта)
<b>2.5</b>	Заключительное занятие	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	Соревнован ия	
	<b>Итого часов:</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>		