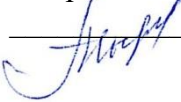


МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 9»  
БЛАГОДАРНЕНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

СОГЛАСОВАНО

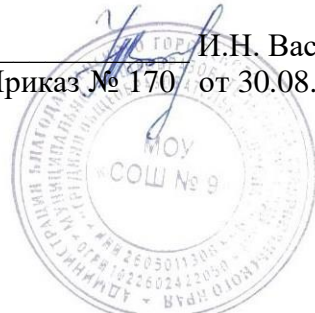
Руководитель центра образования  
естественнонаучной и технологической  
направленности «Точка роста»

 А.А. Нырненко

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «СОШ №9»

  
И.Н. Василенко  
Приказ № 170 от 30.08.2024г.



Центр образования  
естественно-научной  
и технологической направленности



**ТОЧКА РОСТА**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технологической направленности

«Робототехника»

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: от 10 до 17 лет

Состав группы: 10-15 человек

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:  
Учитель информатики  
Гигилошвили Е.А.

г. Благодарный

2024 год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

Большую роль в формировании личности подростков, адаптации их в современных социальных условиях играют занятия в кружках технического творчества. Все блага цивилизации – это результат технического творчества. Начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан творческим людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человека. В последние годы, с оживлением экономики, требуется все больше и больше грамотных инженеров, особенно в области высоких технологий, однако среди молодежи престиж инженерных профессий падает.

Объединения технического творчества – это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством, подрастающее поколение осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи. Создавая модель того или иного изделия ребенок превращается в талантливого конструктора или изобретателя, учится самостоятельно находить единственно верное решение на пути к успеху.

Развитие творческих способностей подростков является важнейшим психологическим условием овладения не только глубокими знаниями, но и способами их добывания. Умения работать руками, инструментом, достигать требуемого качества сопутствуют всей жизни каждого «кружковца» технического творчества и обеспечивают устойчивый интерес к технике, стремление изобретать и совершенствовать всевозможные устройства. Обучение в технических объединениях дает еще один важный эффект – это сокращение времени становления специалиста, и, следовательно, продление времени продуктивной работы.

Кроме формирования специальных компетентностей в области деятельности, занятия в детском объединении дают подросткам возможность развить познавательную, информационную, коммуникативную, социальную и организаторскую компетентность.

Курс обучения рассчитан на 108 часов - теоретической подготовки 45 ч. и практических работ – 63 ч.

Программа предназначена для студентов колледжа, обучающихся по профессиям электротехнического профиля.

Целью данной программы является формирование научно – технических знаний, развитие творческих познавательных, изобретательских и профессиональных способностей студентов через приобщение к техническому творчеству.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ.**

Программа разработана в соответствии с ФЗ РФ от 29.12. 2012г. № 273-ФЗ, распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р г «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года», приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41об утверждении САНПИН 2.4.4.3172-14 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций образования детей», приложением к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015г. № мо-16 09-01/ 826-ту, что позволяет организовать образовательный процесс с учетом современных требований заказчиков образовательных услуг.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Основы электроники» подтверждается идеями, заложенными в ее концепции, которая позволяет реализовать на практике всестороннее развитие личности обучающихся путем введения в мир труда, техники, производства, современных компьютерных технологий, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Обоснование актуальности программы служит использование элементов метапредметного подхода, позволяющего формировать универсальные учебные действия детей.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности, чтобы пробудить в них интерес и позволить ощутить волшебство в работе инженера, а робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики.

### **Цель:**

Развитие технически образованной, социально ориентированной, направленной на творчество и саморазвитие личности средствами изучения основ электроники и робототехники.

### **Задачи:**

#### **Воспитательные (личностные):**

- воспитание личностных качеств: настойчивости, целеустремлённости, самостоятельности, ответственности и работоспособности;
- формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности, бережное отношение к техническим устройствам, чувство самоуважения и уверенности в своих силах, основанное на результатах своего труда.

#### **Развивающие (метапредметные):**

- обучение важнейшим общеучебным умениям и универсальным учебным действиям;
- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;

- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формирование навыков использования информационных технологий.

#### **Обучающие (предметные):**

- познакомить детей с микропроцессорной техникой, как основой современной электроники,
- научить составлять программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании электронных устройств и робототехники.

**Срок реализации программы - 1 год.**

#### **Формы обучения**

Обучение проводится по очной форме.

### **ФОРМЫ, ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Основными формами организации учебно - воспитательного процесса являются: учебно-практическое занятие, занятие-беседа, видеоурок, занятие-соревнование, творческий конкурс, проектная деятельность. Занятия текущего года направлены на овладение знаниями о деталях и способах их крепления, умениями и навыками конструирования и развитие образного, технического мышления, а также умения выражать свой замысел.

Эффективность освоения материала программы учащимися зависит от применяемых методов. Предлагаются следующие **методы**:

1. Объяснительно-иллюстративный - предоставление информации различными способами (объяснения, рассказ, инструктаж, беседа, работа с технологическими картами, демонстрация и др.).
2. Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей, проектов и др.).
3. Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения.
4. Программированный - набор операций, который необходимо выполнить в ходе практических работ (компьютерный практикум, проектная деятельность и др.).
5. Репродуктивный - воспроизведение знаний и способов деятельности (сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу и ДР-).
6. Поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельное решение проблем, задач.

Главный метод, который используется при изучении робототехники - это метод проектов.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся 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 детей в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы дети 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 морально-духовные качества.

5. Активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных документах. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей учащийся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны, доводит его подготовленность до уровня общих требований с перспективой на опережение.

**Основные этапы разработки конструктора «Эвольвектор» - проекта:**

1. Определение темы проекта;
2. Цель и задачи представляемого проекта;
3. Разработка чертежа, макета изделия на основе конструктора «Эвольвектор»;
4. Изготовление изделия;
5. Тестирование, устранение неисправностей и доработка изделия;
6. Обучение ручному и автономному управлению;
7. Подбор роботизированного оборудования в соответствии с целями и задачами проекта;
8. Презентация, выступления на конкурсах и соревнованиях.

### **Режим занятий**

Занятия по образовательной программе проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа (продолжительность учебного часа - 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы. Занятия ведутся 36 недель, всего 108 часов за год. Количество детей в группе 10-15 человек.

### **Ожидаемые результаты**

#### ***Личностные:***

- устанавливать связь между целью учебной деятельности и ее мотивом;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность детей к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- оценивать усваиваемое содержание учебноматериала исходя из личностных ценностей;
- ориентация на понимание причин успеха в творческой деятельности;
- устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом.

### ***Метапредметные:***

#### *Познавательные УУД*

- ориентироваться в своей системе знаний (определять границы знания/незнания);
- находить ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях, используя свой жизненный опыт;
- проводить анализ учебного материала;
- проводить сравнение, объясняя критерии сравнения;
- уметь определять уровень усвоения учебного материала.

#### *Регулятивные УУД*

- определять и формулировать цель своей деятельности;
- формулировать учебные задачи;
- работать по предложенному плану, инструкции;
- высказывать свое предположение на основе учебного материала;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей творческой деятельности;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки в характере сделанных ошибок;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- осуществлять поиск информации с использованием литературы и сети Интернет.

#### *Коммуникативные УУД*

- слушать и понимать речь других;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть диалогической формой речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- формировать собственное мнение и позицию.

### ***Предметные:***

- знать общенаучные и технические термины, теоретические основы создания электронных устройств и робототехнического оборудования;
- знать элементную базу, при помощи которой собирается устройство;

- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
- знать правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов; проводить сборку на базе конструктора «Эвольвектор»;
- умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
- формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении; обрабатывать полученные изображения в панорамные снимки или туры;
- читать и анализировать данные;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

### **Критерии и способы определения результативности**

Входной мониторинг проводится на первых занятиях при помощи педагогического наблюдения, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий. Это позволяет определить первоначальную подготовку детей и внести корректировку в планирование образовательного процесса. Для отслеживания теоретической подготовки применяются опросные методы. Для отслеживания результатов практической деятельности применяется метод наблюдения и индивидуального контроля.

Результативность отслеживается методом анализа практических и творческих работ, результатов тестирования, участия в мероприятиях (викторинах, выставках, олимпиадах).

### **Формы подведения итогов реализации программы**

По разделам обучения форма подведения итогов - участие детей в робототехнических соревнованиях различного уровня; создание творческих проектов для участия в конкурсах проектов и др.

В конце учебного года проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика (интерактивные занятия)	Формы аттестации (контроля)
1	Введение в робототехнику	2	1	1	Демонстрация подключения Ардуино светодиода
2.	Основы электротехники	18	12	6	Сборка цепи по заданной схеме
3.	Алгоритм. Программа. Основы языка C	5	2	3	Демонстрация сборки светодиода
4.	Аналоговые и цифровые сигналы, датчики	12	4	8	Демонстрация подключения датчиком 1 датчика освещенности, 1 датчика расстояния, сервомотора
5.	Транзисторный ключ	4	2	2	Демонстрация работы транзистора в режиме ключа. Переключение реле
6.	Индикаторы и дисплеи	3	1	2	
7.	Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера	8	2	6	Демонстрация работы двигателя с драйвера с управлением Arduino.
8.	Схемы электрического питания	4	2	2	Испытание изготовления зарядного устройства на сотовом телефоне преподавателем
9.	Соединение с компьютером	3	2	1	Мини-отчет ребенка о выполненной работе разработанной модели шагового двигателя
10.	Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-	3		3	Заезды шасси



	вправо				
11.	Автоматизированные системы управления	8	5	3	Демонстрация движения в соответствии с показаниями датчиков
12.	Следователь по линии	4	1	3	Демонстрация езды по изгибам черной линии
13.	Робот, ориентирующийся в пространстве	6	1	5	Заезд шасси с датчиком расстояния
14.	Управление роботом от первого лица	4	2	2	Результат управления через камеру
15.	Сборка курсового проекта	24	8	16	Демонстрация созданных проектов
16.	<b>Итого</b>	108	45	63	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ.

### Тема 1. «Введение» (2 часа).

**Теория (1 час):** Введение в робототехнику. Роботы. Введение в историю робототехники. Микроконтроллер. Плата Ардуино. Основы программирования в Arduino.

**Практика (1 час):** Управление светодиодом с Arduino. Мигание светодиодом, изменение времени его включения/выключения, управление им по программе

### Тема 2. «Основы электротехники» (18 часов).

**Теория (12 часов): Ток и напряжение.** Электрический ток. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Разность потенциалов. Напряжение. Сила тока. Единицы измерения. Обозначение. «Земля». Электродвижущая сила. Источники питания. Обозначения на схеме. Энергия. Мощность. **Резисторы.** Сопротивление. Резисторы. Обозначение на схеме. Характеристики резисторов. Закон Ома. Соединение резисторов. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Применение резисторов. Токоограничивающие резисторы. Стягивающие и подтягивающие резисторы. Делители напряжения. Мощность резисторов. Маркировка резисторов. Допустимая нагрузка и техника безопасности. Воспламенение резисторов. **Светодиоды.** Диод. Электроды. Анод. Катод. Полупроводниковые диоды. P-n переход. Применение диодов. Выпрямители. Владимир Фёдорович Миткевич. Светоизлучающий диод. Электролюминесценция. Олег Владимирович Лосев. Виды светодиодов. Применение светодиодов. Характеристики светодиода. RGB-светодиод. Органические светодиоды. Производство светодиодов (российские светодиоды). **Измерение электрических величин.** Вольтметр, амперметр и омметр. Мультиметр. Аналоговые и цифровые мультиметры. Разрядность цифрового мультиметра. Основные режимы измерений. Дополнительные функции. **Делитель напряжения.** Схема делителя напряжения. Примеры. Применение делителя для считывания показаний датчика. Потребитель тока. Подключение нагрузки. Расход энергии «впустую». Применимость

делителя напряжения. Для чего не подходит делитель напряжения. Опасные факторы и возгорание. **Конденсаторы.** Конденсатор. Ёмкость. Единицы измерения. Зарядка и разрядка. Типы конденсаторов. Электролитические и керамические конденсаторы. Полярность. Опасность разрушения (взрыва). Применение конденсаторов в микроэлектронике. Резервный и фильтрующий конденсатор. Соединение конденсаторов. Предельные характеристики.

**Практика (6 часов):** Создание простых электрических цепей из основных компонентов. Схема работы электрического звонка. Чтение маркировки резисторов. Создание простейших электрических цепей, содержащих резисторы. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Электрические схемы с токоограничивающим, стягивающим и подтягивающим резисторами. Изучение работы диодов в электрической цепи. Создание электрических схем со светодиодами. Последовательное соединение светодиодов. Вычисление сопротивления токоограничивающего резистора для светодиода. Изучение основных режимов работы мультиметра. Измерение мультиметром напряжения, сопротивления и силы тока. Изучение дополнительных функций мультиметра. Измерение температуры с помощью термопары. Измерение напряжения в цепи с нагрузкой и без нагрузки. Создание простейшей схемы с делителем напряжения. Расчёт электрических параметров цепи. Применения керамических конденсаторов при создании схем с использованием микроконтроллера Arduino. Изучение электрических цепей с фильтрующим и резервным конденсаторами. Построение графика изменения напряжения.

### **Тема 3. «Алгоритм. Программа. Основы языка C» (5 часов).**

**Теория (2 час):** Понятия программы и алгоритма. Условия, циклы, функции. **Среда разработки приложений.** Среда разработки приложений для микроконтроллера Arduino. Язык C/C++. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Управление цифровым входом/выходом. Случайные числа. Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Условный оператор. Операторы сравнения. Циклы. Кодирование информации. Двоичное кодирование. Кодирование информации с помощью светодиодов.

**Практика (3 час):** Разработка алгоритма функционирования светофора на разноцветных светодиодах. Изучение среды разработки приложений. Создание схемы с одним, двумя, тремя и т.д. светодиодами. Программное управление последовательностью включения светодиодов и временем их горения. Создание модели, описывающей работу ёлочной гирлянды. Управление включением/выключением светодиодов, подключённых к Arduino. Создание и контроль счётчиков включений светодиодов. Создание кодовой таблицы, используя последовательность светодиодов и кодового табло из светодиодов. Программное управление передачей закодированного сообщения.

### **Тема 4. «Аналоговые и цифровые сигналы, датчики» (12 часов).**

**Теория (4 часа).** Что такое сигналы. Какие виды сигналов существуют. Устройство аппаратной платформы Arduino: Atmega 328 и FT232.. Изменение яркости светодиода с помощью широтно-импульсной модуляции с помощью функций delay() и analogWrite(). Управление RGB-светодиодом. Создание генератора цветов радуги с помощью Ардуино, потенциометра и RGB-светодиода. Переменные резисторы. Фоторезистор.

Применение. Звук. Громкоговорители. Пьезоэлектрический эффект. Пьезокерамические излучатели (пьезоизлучатели). Генерирование звука на пьезоизлучателе. Таблица соответствия частоты и нот. Последовательность нот как массив элементов. Массивы. Интерфейс человек-машина. Миниатюрное механическое устройство для передачи сигнала (ввода информации). Пример подключения кнопки к контроллеру Arduino. Функции связи микроконтроллера с компьютером. Счётчик нажатий на кнопку. Азбука Морзе. Проблема дребезга контактов. Функции связи микроконтроллера Arduino с компьютером. Датчики давления. Тензорезистор. Принцип действия, применение. Тензостанция. Датчики магнитного поля. Эффект Холла. Датчик Холла. Применение. Системы защиты и контроля. Система контроля открытия дверей. Единицы измерения температуры. Датчики температуры. Цифровые датчики. Интерфейс 1-Wire. Схема подключения датчика к Arduino.

**Практика (8 часов).** Работа с цифровыми и аналоговыми сигналами на примере датчиков освещенности и расстояния. Подключение сервомотора. Управление углом поворота сервомотора в зависимости от значения, полученного с датчика расстояния. Мониторинг цифровых показаний с фоторезистора с помощью монитора последовательного интерфейса. Поиск коэффициента перевода сопротивления фоторезистора в цифровой код. Схема управления включением светодиода в зависимости от окружающей освещённости. Изучение модели системы управления автоматическим включением/выключением освещения. Изучение соответствия нот и частот. Изучение работы прототипа музыкальной открытки (шкатулки). Подключения управляющей кнопки к микроконтроллеру. Счётчик нажатий на кнопку. Изучение и программное решение проблемы дребезга контактов. Изучение системы ввода информации, использующей всего 2 кнопки. Контроль показаний тензодатчика и управление светодиодами, в зависимости от показаний. Создание модели цифрового силомера (в зависимости от силы нажатия на датчик загораются несколько светодиодов). Программный контроль состояния датчика Холла. Создание модели системы контроля открытия/закрытия дверей. Программный контроль температурного режима. Создание модели пожарной сигнализации.

#### **Тема 5. «Индикаторы и дисплеи» (4 часа).**

**Теория (2 часа).** Цветовая модель. Цветовые модели. Аддитивная цветовая модель. RGB-куб. Смешение цветов (синтез). Широтно-импульсная модуляция (PWM). Создание схемы для модели «Декоративный светильник». Цикл со счётчиком. Жидкокристаллический дисплей (LCD). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран дисплея. Семисегментный индикатор.

**Практика (2 часа).** Создание модели декоративного светильника, на основе RGB-светодиода. Программное управление работой светильника. Изучение аддитивной цветовой модели и синтеза цветов. Работа с символьным жидкокристаллическим дисплеем. Вывод информации на экран дисплея. Бегущая текстовая строка. Вывод показаний на семисегментный индикатор.

#### **Тема 6. «Транзисторный ключ» (3 часа).**

**Теория (1 час).** Общие представления о биполярном и полевом транзисторах. Транзистор в режиме ключа. Управление двигателем с помощью транзистора, а также с помощью реле. Транзисторы. Обозначения на схеме. Применение транзисторов. Аналоговая и цифровая техника. Биполярные и полевые транзисторы. Дважды Нобелевский лауреат Джон Бардин. Подключение транзисторов для управления мощными компонентами. Транзистор - «кирпичик» для построения микросхем логики, памяти, процессора. Закон Мура.

**Практика (2 часа).** Управление двигателем постоянного тока с помощью транзисторного ключа. А затем с помощью реле. Изучение работы полевого транзистора при управлении работой электромотора. Создание схемы.

**Тема 7. «Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера» (8 часов).**

**Теория (2 часа).** Двигатель постоянного тока. Конструкция и принцип работы. Транзисторный мост Н-типа. Драйвер двигателей. Сервоприводы. Состав. Рулевая машинка (сервомашинка). Характеристики. Применение. Электродвигатели постоянного тока. Способы управления мощной нагрузкой. MOSFET-транзистор. Управление электродвигателем.

**Практика (6 часов).** Подключение мотора постоянного тока к Arduino. Практическая работа по использованию функции для поворота мотора от 0 до 180° и наоборот. Создание модели пульта управления краном погрузчика (используя кнопки и сервомоторы). Создание различных моделей вентилятора (автоматическое управление; управление с помощью кнопок, потенциометра).

**Тема 8. «Схемы электрического питания» (4 часа).**

**Теория (2 часа).** Почему важно использовать не только элементы питания, но и дополнительные схемы к ним. Закон Ома. Схемы питания. Сложение напряжений и увеличение тока. Понижающие и повышающие преобразователи напряжения.

**Практика (2 часа).** Изготовления зарядного устройства для сотового телефона.

**Тема 9. «Соединение с компьютером» (3 часа).**

**Теория (2 часа).** Bluetooth модуль. WiFi модуль. Пара приемника и передатчика на 433 МГц. Как подключать Bluetooth модуль и управлять роботом с сотового телефона. Связь микроконтроллера Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными. Встроенный монитор последовательного интерфейса. Скорость связи. Функции обмена данными.

**Практика (1 час).** Создание и тестирование робота, управляемого с сотового телефона. Мониторинг цифровых показаний с потенциометра с помощью монитора последовательного интерфейса.

**Тема 10. «Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо» (3 часа).**

**Практика (3 часа).** Установка моторов на шасси. Подключение моторов к драйверу двигателей. Написание программы для движения робота вперед, назад, влево и вправо. Алгоритмы перемещения робота по квадрату, кругу и треугольнику.

### **Тема 11. «Автоматизированные системы управления»(8 часов).**

**Теория (5 часов).** Условный оператор. Полное и неполное условие. Вложенные циклы. Управление и алгоритмы. Открытые и закрытые системы управления. Модель светофора для пешехода. Описание принципа работы. Алгоритм управления. Композиция. Альтернатива. Итерация. Использование задач из школьного курса информатики на линейные, условные и циклические алгоритмы в системах автоматического управления. Работа со строковыми переменными.

**Практика (3 часа).** Создание и тестирование алгоритма работы устройства с несколькими датчиками работающего полностью на основе их показаний. Создание моделей светофора. Создание программ управления работой различных моделей светофора. Реализация классических алгоритмов работы со строковыми переменными (палиндром, счастливый билет).

### **Тема 12. «Следователь по линии» (4 часа).**

**Теория (1 час).** Алгоритм движения по линии по двум датчикам линии. Кубический алгоритм. Возможность накопления ошибки и оценки скорости ее изменения.

**Практика (3 часа).** Создание и тестирование следователя по линии.

### **Тема 13. «Робот, ориентирующийся в пространстве» (6 часов).**

**Теория (1 час).** Разработка алгоритмов ориентации в пространстве по датчику расстояния.

**Практика (5 часов)** Сборка и испытание робота избегающего препятствия.

### **Тема 14. «Управление роботом от первого лица» (4 часа).**

**Теория (2 часа).** Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

**Практика (2 часа).** Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

### **Тема 15. «Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца» (24 часа).**

**Теория (8 часов).** Примеры реальных стартап-проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности. Примеры современных роботов и решаемых проектов. Теоретическая индивидуальная помощь в необходимых вопросах.

**Практика (16 часов).** Работа над придуманным вариантом относительно быстрого и несложного стартапа. Разработка идеи проекта. Обозначение функционала робота. Поиск необходимой компонентной базы, модулей и датчиков. Сборка прототипа робота. Отладка робота. Демонстрация робота.



## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

### Материально-технические условия реализации программы

- занятия проводятся в учебном классе;
- компьютер с программным обеспечением PowerPoint, Word, ArduinoIDE
- доска интерактивная SmartBoard;
- Набор Эвольвектор расширенный уровень 2, либо компонентная база, соответствующая имеющейся в данном наборе.

### Методическая литература

№/п	Название	Автор	Издательство	Год изд.
1	Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства	Блум Д.	Wiley	2016
2	Электроника. Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание	Петин В. А.	Санкт Петербург «БХВ-Петербург»	2015
3	Конструирование роботов на Arduino. Первые шаги	Бейктал Д.	«Бином. Лаборатория знаний»	2016
4	Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений	Васильев А.Е.	Санкт Петербург «СПбГПУ»	2008
5	Программируем Arduino	Монк С.	СПб «Питер»	2017
6	Электроника для начинающих	Платт Ч.	СПб «БХВ-Петербург»	2014
7	Электронные игрушки	Иванов Б.С.	Москва «Радио и связь»	1988
8	Электроника. Программирование микроконтроллерных плат Arduino /Freeduino: 2-е издание	Соммер Ул.	СПб «БХВ-Петербург»	2016
9	Введение в электронику	Савенков В.	АВП Инвест	2010

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ КРУЖКА.**

### **Слесарный набор инструментов:**

ножовка по металлу, щипцовка, зубило, слесарный молоток, напильники и надфили разной формы и номеров насечки, ручная дрель, комплект сверл диаметром 1-10мм, пассатижи, ножницы по металлу, кернер, металлическая линейка, металлический угольник, чертилка по металлу, ручные тиски, штангенциркуль, микрометр, резак для пластмасс и листового металла, крейсмессель, гаечные ключи (№4-16).

### **Набор монтажного инструмента и приспособлений:**

- рабочеместпо количеству обучающихся
- рабочеместомастера;
- местная вытяжная вентиляция;
- местное освещение рабочих мест;
- набор монтажного инструмента;
- оборудование и приспособления по темам программы;
- элементная база и расходные материалы;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект технологической документации;
- образцы работ;
- рабочая одежда.

### **Контрольно-измерительные приборы:**

- тестеры – 5 - 8 шт.;
- осциллограф;
- источники питания;
- прибор для измерения параметров транзисторов;
- генератор низкочастотный;
- генератор высокочастотный;
- генератор прямоугольных импульсов;
- осциллограф;
- измеритель параметров индуктивностей и емкостей;
- частотомер;
- цифровой вольтметр;
- универсальный источник питания;
- трансформатор с плавной регулировкой выходного напряжения.

### **Расходные материалы:**

- стеклотекстолит, (гетинакс) фольгированный толщиной 1-2,5 мм;
- полистирол листовой разных цветов толщиной 0,5-3 мм;
- органическое стекло листовое толщиной 4 мм;
- пластилин твердый для макетных работ;
- алюминий листовой толщиной 1-2 мм;
- дюралюминий листовой толщиной 1,5-2,5мм;
- дюралюминиевый профиль (уголок, тавр, двутавр);
- припой ПОС-60 в прутках и проволоке;
- канифоль светлая, спирто-канифольный флюс;
- клеи разные (ПВА, БФ-2, «Уникум», «Момент», «Феникс» и др.);



- лакоткань, трубки ПВХ и ПЭ разных размеров;
- лента изоляционная хлопчатобумажная и ПВХ;
- провода монтажные и обмоточные;
- нитрошпатлевка, нитрокраски, растворители разные, метизы;
- сердечники для силовых трансформаторов мощностью 5-50 Вт,
- кассы резисторов мощностью 0,125-1 Вт, ряд Е-24;
- кассы низкочастотных и высокочастотных конденсаторов, ряд Е-24;
- электролитические конденсаторы 1-4000 мкФ;
- низкочастотные согласующие и выходные трансформаторы типа ТОТ или аналогичные;
- элементы индикации (лампы накаливания, светоизлучающие диоды, цифровые и знаковые индикаторы т. п.);
- полупроводниковые диоды, триоды, интегральные микросхемы, тиристоры;
- электродинамические головки прямого излучения;
- ушные или головные телефоны, капсюли, (ТМ-2, ТМ-4, ВТМ, ТОН и т.д.);
- электромагнитные реле с рабочим напряжением до 48 В;
- измерительные головки магнитоэлектрической системы с силой тока полного отклонения до 1 мА;
- коммутационные изделия;
- круглые и плоские стержни из феррита марок 100 НН - 600 НН;
- кольца из феррита марок 600НН – 2000 НН;
- держатели предохранителей с плавкими вставками;
- электротехническая арматура и т.д.

### **ЛИТЕРАТУРА.**

1. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XX1, 2008- 656 с.

2. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
3. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН-Пресс, 2003. — 288с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
5. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с.
6. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
7. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.
9. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.
10. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

#### **Для детей:**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
4. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

#### **Веб-ресурсы:**

1. <http://www.ardino.cc>. Официальный сайт производителя.
2. <http://www.ardino.ru>. Русская версия официального сайта.
3. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.
4. <http://robocraft.ru>. Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники.
5. <http://www.freeduino.ru>. Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	Дата (для объемных программ можно указать номер недели)
1	Введение в робототехнику	2	1
2	Основы электротехники	18	1-7
3	Алгоритм. Программа. Основы языка C	5	7-9
4	Аналоговые и цифровые сигналы, датчики	12	9-13
5	Транзисторный ключ	4	13-14
6	Индикаторы и дисплеи	3	14-15
7	Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера	8	15-18
8	Схемы электрического питания	4	18-19
9	Соединение с компьютером	3	19-20
10	Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо	3	20-21
11	Автоматизированные системы управления	8	21-23
12	Следователь по линии	4	24-25
13	Робот, ориентирующийся в пространстве	6	25-27
14	Управление роботом от первого лица	4	27-28
15	Сборка курсового проекта	24	29-36
Итого:		108	36