

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АБИНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АБИНСКИЙ РАЙОН

Принята на заседании
педагогического совета
от «31» марта 2025г.
Протокол № 3



Утверждаю
Директор МБУ ДО СЮТ
Саянова Н.А. Н.А. Саянова
Приказ № 123
от «30» апреля 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Робототехника. Основы электроники. Программирование
микроконтроллеров»

Уровень программы: базовый
Срок реализации программы: 1 год, 144 часа
Состав группы: до 12 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется: на бюджетной основе
ID-номер программы в Навигаторе: 76080

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Шельпякова Е.В.

пгт.Ахтырский, 2025 г.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование муниципалитета	Абинский район
Наименование организации	МБУ ДО СЮТ
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	76080
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров.»
Механизм финансирования (ПФДО, муниципальное задание, внебюджет)	Муниципальное задание
ФИО авторов-составителей	Шельпякова Елена Викторовна
Краткое описание программы	Данная программа имеет техническо-информационную направленность, личностно-ориентированная, личностно-значимая, направлена на развитие навыков программирования.
Форма обучения	очная
Продолжительность освоения	144 часа
Возрастная категория	12 — 17 лет
Цель программы	Развить инженерно-технические компетенции обучающихся путём освоения базовых принципов робототехники и прикладного программирования микроконтроллеров
Задачи программы	<p>1. Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научить основам схемотехники, программирования микроконтроллеров на C-подобном языке программирования, работе с электронными компонентами; - сформировать навыки работы с микроконтроллерами, безопасными макетными платами и сборке электронных схем; - развить способности детей к алгоритмическому мышлению, исследовательской и проектной деятельности. <p>2. Воспитательные:</p>

	<p>-воспитать уважительное отношение к преподавателям и сверстникам, культуру поведения во время занятий и совместной продуктивной деятельности, бережное отношение к оборудованию;</p> <p>-сформировать культуру занятий, направленную на воспитание личностных и социальных качеств;</p> <p>-воспитать настойчивость, инициативу, чувство ответственности, самодисциплину.</p> <p>3. Развивающие:</p> <p>-развить познавательные процессы (внимание, восприятие, логическое мышление, память);</p> <p>- развить пространственное воображение;</p> <p>-развить творческие способностями;</p> <p>-развить способности к самореализации.</p>
<p>Ожидаемые результаты:</p>	<p>В результате освоения программы обучающиеся будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы составления и расчета электрических цепей; - составление плана предстоящего проекта в виде рисунка, схемы; - устройство и применение простых электронных компонентов, исполнительных механизмов; - устройство и принципы работы моторов, сервоприводов; - базовый синтаксис и конструкции языка программирования C++ <p>Обучающиеся будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно составлять электрические схемы и применять их на практике; - работать с элементарными электронными компонентами, датчиками, моторами, сервоприводами; - понимать и писать программы на языке C++, применяя среду

	<p>Arduino IDE;</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать элементарные электронные устройства с автономным поведением; - самостоятельно разрабатывать, защищать и пояснять работу технологического проекта.
Особые условия:	<ul style="list-style-type: none"> - Компьютер или ноутбук с операционной системой на каждого учащегося; - компьютер или ноутбук с операционной системой для учителя; - интерактивная доска; - комплект оборудования: набор RoboShop Starter Kit на каждого обучающегося
Возможность реализации в сетевой форме:	Нет
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий:	При необходимости возможна реализация в электронном формате с применением дистанционных технологий.
Материально-техническая база:	<p>Материально-техническое оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – персональный компьютер или ноутбук (на каждого участника); – персональный компьютер или ноутбук для учителя; -интерактивная доска; - комплект оборудования: набор RoboShop Starter Kit на каждого обучающегося - принтер – столы для компьютера; – компьютерные стулья; – шкафы для дидактических материалов, пособий; – канцтовары <p>Информационное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – видеоматериалы разной тематики по программе; – литература, включая периодические издания;

- статьи в сети Интернет по тематике программы.

Аппаратное обеспечение:

- процессор не ниже Core2 Duo;
- объём оперативной памяти не ниже 16ГБ DDR3;
- дисковое пространство не менее 128 Гб;
- монитор с диагональю не менее 19 дюймов.

Программное обеспечение:

- операционная система;
- среда разработки Arduino IDE;
- пакет офисных программ;
- яндекс браузер или другой браузер для выхода в сеть Интернет.

РАЗДЕЛ 1

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ»

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» разработана в соответствии с директивными и нормативными документами в сфере образования:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» нацпроекта «Образование»;

- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрировано в Минюсте России 17 декабря 2021 г. N 66403);

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 22.02.2023 № 197/129 «О внесении изменения в пункт 4 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (Зарегистрирован 31.03.2023 № 72827);

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного санитарного врача от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (гл. VI);

- Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий, письмо Минпросвещения России от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04.

в соответствии с:

- письмом Министерства образования и науки России от 18.11.2015г №09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы);

- письмом Министерства образования и науки Краснодарского края «О рекомендациях по составлению рабочих программ, учебных предметов, курсов и календарно-тематического планирования» от 17.07.2015г № 47-10474/15-14;

- Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 20 марта 2020г. Министерство просвещения РФ;

- «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» Министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края (РМЦ ДОД КК г. Краснодар 2024 год);

- Уставом МБУ ДО Станция юных техников (далее – МБУ ДО СЮТ), локальными актами учреждения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» является модифицированной.

В современном мире технологии стремительно развиваются, и навыки в области робототехники, электроники и программирования становятся все более актуальными. Программа «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» создана для того, чтобы познакомить обучающихся с основами этих ключевых дисциплин.

Научиться создавать собственных роботов и автоматизированные системы – это не только увлекательно, но и полезно в свете растущих требований к техническому образованию. В рамках данной программы

обучающиеся смогут освоить теоретические и практические аспекты проектирования, сборки и программирования электронных устройств. Благодаря этому воспитывается новое молодое общество, принося значительный вклад для социально-экономического развития Абинского района и Краснодарского края в целом.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – *техническая*.

Программа направлена на развитие интереса обучающихся к инженерно-техническим и информационным технологиям. А также на освоение языков программирования и создания программного обеспечения по созданию прикладных электронных автономных и управляемых устройств.

Актуальность

Актуальность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы продиктована развитием современного информационно-технического общества, создания технологического суверенитета страны, что требует воспитание технически грамотных специалистов в области программирования, электроники. Занятия в этих областях школьников позволит максимально эффективно развить информационно-технические навыки, так как передача сложного технического и информационного материала подаётся в доступной форме, от простого к сложному, а реализация проектной деятельности обучающимися позволяет на практике применить полученные знания.

Программа «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров.» позволяет обучающимся развить технико-творческое мышление, искать собственные самостоятельные решения технических задач, что в дальнейшем позволит с успехом применять их в жизни, сделать правильный выбор профессиональной деятельности.

Изучение языка C++, адаптированного к среде Arduino IDE, позволяет формировать навыки программирования, которые лежат в основе всех языков программирования, что облегчит их изучение в дальнейшем.

Объединение технического конструирования и программирования в одном курсе позволяет дать обучающемуся метапредметные знания с развитием инженерного мышления через техническое творчество, мощного инструмента развития многогранной и всесторонне развитой личности.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она даёт возможность каждому ребёнку попробовать свои силы в инженерной деятельности, программировании, в проектной деятельности и выбрать для себя оптимальное продвижение в изучении материала по своим способностям.

Новизна программы заключается в комбинировании технического творчества с изучением основ программирования и создания технологичного проекта.

Педагогическая целесообразность программы выражена целостностью и непрерывностью, что позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие технико-информационные возможности, что

способствует самореализации в современном мире технологий. В процессе конструирования, моделирования и программирования, обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности программы

Ключевой особенностью курса является его направленность на формирование у обучающихся навыков конструирования и программирования управляемых или автономных устройств от идеи до практического применения, что требует постановки перед обучающимся задачи или проблемы, для решения которой необходимо составление технического задания, создание алгоритма решения и его реализации с помощью средств электроники и программирования.

Практическая значимость

В рамках программы «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» у обучающихся будут вырабатываться аккуратность, усидчивость, бережное отношение к оборудованию. В процессе познания обучающиеся проявляют фантазию, придумывая новые устройства, с каждой новой схемой более точно прогнозируют результаты работы, что позволяет собрать на основе уже существующих, своё собственное устройство с уникальными решениями. Систематическая работа с мелкими деталями у детей и подростков оказывает положительное влияние на развитие моторики, что стимулирует развитие основных функций головного мозга.

Работа над собственным проектом, а именно практическое применение абстрактных алгоритмов способствует развитию интеллектуальных умений и навыков: разделение задачи на этапы решения, построение алгоритма, анализ полученных результатов. Получение межпредметных знаний в рамках обучения по данной программе позволит обучающемуся понимать связь между школьной программой и окружающей действительностью.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» рассчитана на детей 11 - 17 лет. Обучающиеся объединения являются разными по возрасту и социальному статусу. Объединение комплектуется на основании заявлений законных представителей обучающихся. Группы формируются из школьников разного возраста на добровольной внеконкурсной основе.

Программа составлена с учётом индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся. Психолого-педагогические особенности обучающихся определяют и методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута.

Особенности организации образовательного процесса

- Срок реализации программы: 1 год.
- Режим обучения: 2 раза в неделю по 2 часа.
- Форма обучения: очная.

- Формирование групп осуществляется по желанию детей.
- Возраст обучающихся– 11 - 17 лет.
- Состав группы постоянный.
- Количество обучающихся в объединении: 10 - 12 человек.

Уровень программы – Базовый.

Объем программы - 144 часа.

Режим работы в группах:

- 2 раза в неделю по 2 академических часа.
- с перерывами по 10-15 минут для игр на воздухе или разминке, а также для отдыха глаз. 15 минут после занятий необходимы для приведения рабочего места в порядок.
- Форма занятий групповая с индивидуальным подходом.

Методические принципы программы

- принцип развития: развитие индивидуальных способностей, общей культуры, навыков творческой продуктивной деятельности обучающихся;
- принцип демократизма: право каждого субъекта системы технического творчества на выбор своей траектории развития;
- принцип дифференциации и индивидуализации образования: выявление и развитие способностей обучающихся в области технического творчества, обеспечение их развития в соответствии с потенциалом, индивидуальными возможностями и интересами;
- принцип культуросообразности: ориентация на потребности общества и личности обучающихся, единство человека и социокультурной среды, адаптация детей к современным условиям жизни общества;
- принцип единства учебного и воспитательного процесса;
- принцип систематичности и последовательности: вначале используется репродуктивный и интерактивный методы усвоения знаний с постепенным введением проблемного метода обучения, метода проекта.

Формы обучения и занятий

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формировать информационную и коммуникативную компетентности обучающихся, реализовывать личностно-ориентированное обучение, направлять их на самостоятельное решение разнообразных проблем, развивать исследовательские и творческие способности. Решение данных задач кроется в организации деятельностного подхода к обучению, в проблемном изложении материала педагогом, в переходе от репродуктивного вида работ к самостоятельным, поисково-исследовательским видам деятельности. Поэтому основная методическая установка в данном курсе – обучение обучающихся навыкам самостоятельной технико-творческой деятельности.

Теория при изучении нового материала преподносится в форме лекции, беседы, эвристической беседы, презентации, обзора и т. п.

Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию обучающихся в соревнованиях, хакатонах инженерно-технической направленности.

На практических занятиях происходит реализация личных проектов, для чего организовывается самостоятельная работа, при которой обучающиеся индивидуально работают над поставленной задачей.

В процессе занятий в рамках программы все формы и методы применяются в комплексе.

1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель – развить инженерно-технические компетенции обучающихся путём освоения базовых принципов робототехники и прикладного программирования микроконтроллеров.

Задачи

1. Образовательные:

- научить основам схемотехники, программирования микроконтроллеров на C-подобном языке программирования, работе с электронными компонентами;
- сформировать навыки работы с микроконтроллерами, безопасными макетными платами и сборке электронных схем;
- развить способности детей к алгоритмическому мышлению, исследовательской и проектной деятельности.

2. Воспитательные:

- воспитать уважительное отношение к преподавателям и сверстникам, культуру поведения во время занятий и совместной продуктивной деятельности, бережное отношение к оборудованию;
- сформировать культуру занятий, направленную на воспитание личностных и социальных качеств;
- воспитать настойчивость, инициативу, чувство ответственности, самодисциплину.

3. Развивающие:

- развить познавательные процессы (внимание, восприятие, логическое мышление, память);
- развить пространственное воображение;
- развить творческие способностями;
- развить способности к самореализации.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация программы предполагает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Предметные результаты:

- В результате освоения программы обучающиеся будут знать:
- принципы составления и расчета электрических цепей;
 - правила составления плана предстоящего проекта в виде рисунка, схемы;

- устройство и применение простых электронных компонентов, исполнительных механизмов;
- устройство и принципы работы моторов, сервоприводов;
- базовый синтаксис и конструкции языка программирования C++ для среды разработки Arduino IDE.

Обучающиеся будут уметь:

- грамотно составлять электрические схемы и применять их на практике;
- работать с элементарными электронными компонентами, датчиками, моторами, сервоприводами;
- понимать и писать программы на языке C++, применяя среду Arduino IDE;
- создавать элементарные электронные устройства с автономным поведением;
- самостоятельно разрабатывать, защищать и пояснять работу технологического проекта.

Метапредметные результаты:

- умение планировать процесс познавательно-трудовой деятельности;
- владение навыками познавательной и учебно-познавательной деятельности, навыками разрешения проблем;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывая позиции других участников, при этом умея высказывать и отстаивать свою точку зрения;
- представлять проекты, отвечать на незапланированные вопросы;
- умение самостоятельно выполнять работу.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к обучению, способность к саморазвитию и самообразованию;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Введение в мир робототехники.	4	3	1	
1.1	Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности.	1	1	0	Наблюдение, ответы на вопросы
1.2	История робототехники и электроники.	1	1	0	
1.3	Электроника в современном мире. Виды роботов. Их устройство	2	1	1	
II	Элементарные цепи	12	6	6	
2.1	Электрический ток. Напряжение, сила тока. Электрическая цепь. Лампочка. Проект «Включаем свет»	2	1	1	Наблюдение, ответы на вопросы, опрос, решение практических задач
2.2	Принципиальные схемы. Зуммер. Проект «Сигнализация»	2	1	1	
2.3	Электромагниты — основа двигателей. Выключатель. Проект «Электромотор»	4	2	2	
2.4	Мультиметр. Измерение напряжения, силы тока. Переменный и постоянный ток. Источники питания. Проект «Лимонная батарейка»	4	2	2	
III	Элементарные схемы на макетной плате	40	16	24	
3.1	Сопротивление. Резисторы. Цветовая кодировка резисторов. Закон Ома. Проект «Светодиод и батарейка»	2	1	1	Наблюдение, ответы на вопросы, опрос, решение практических

3.2	Макетная плата. Сборка компонентов. Проект «Светодиод на макетной плате» Проект «Индикатор полярности»	2	1	1	
3.3	Последовательное и параллельное включение светодиодов, резисторов.	4	2	2	
3.4	Конденсаторы. Полярные и неполярные. Последовательное и параллельное подключение. Проект «Бочонки с электричеством». Реле. Проект «Мигающий светодиод»	6	2	4	
3.5	Зуммер. Проект «Телеграфный ключ»	2	1	1	
3.6	Переменный резистор. Потенциометр. Схема диммера	2	1	1	
3.7	DIP-переключатель. Проекты «Светофор», «Кодовый замок»	2	1	1	
3.8	Транзистор — важнейший элемент цепей. Фоторезистор. Кнопка. Фотодиод. Проекты с транзистором.	6	2	4	
3.9	Генерация звука. Динамик. Проект «Музыкальные пальцы»	2	1	1	
3.10	Индикаторы для вывода графической информации	2	1	1	
3.11	Микросхема NE555. Проекты с микросхемой	6	2	4	
3.12	Усилитель звука на микросхеме LM386	2	1	1	
3.13	Промежуточный контроль тест №1 и практическое задание №1	2	0	2	
IV	Знакомство с платформой Arduino	18	9	9	
4.1	Обзор платформы Arduino.	2	1	1	Наблюдение,

	Подключаем плату к компьютеру				ответы на вопросы, опрос, решение практических задач
4.2	Основы программирования. Среда разработки Arduino IDE. Базовая структура программы	4	2	2	
4.3	Диод. Светодиод. Управление светодиодом	2	1	1	
4.4	Сервопривод. Библиотеки среды Arduino IDE. Подключение сервопривода с помощью библиотеки Servo.h	2	1	1	
4.6	RGB – светодиод. Устройство и подключение. Использование ШИМ. Проект «Разноцветное мигание»	2	1	1	
4.7	Тактовая кнопка. Устройство. Условный оператор и цикл со счетчиком в программировании.	4	2	2	
4.8	Проект «Светофор»	2	1	1	
V	Датчики для Arduino	38	14	24	
5.1	Термодатчик. Вывод данных на монитор порта	4	2	2	Наблюдение, ответы на вопросы, опрос, решение практических задач
5.2	LCD – экран, устройство и подключение. Проект «Магический шар предсказаний»	4	2	2	
5.3	Проект «Комнатный термометр»	2	0	2	
5.4	Транзисторы. Биполярный и полевой. Цикл со счетчиком в программировании	4	2	2	
5.5	Системы автоматизации: типы, компоненты, применение. Фоторезистор. Проект «Умные шторы»	4	2	2	
5.6	Звуковой динамик. Проект	2	1	1	

	«Будильник с мелодиями»				
5.7	Ультразвуковой датчик расстояния как элемент технического зрения. Проект «Электронная рулетка»	4	2	2	
5.8	Проект «Автоматизированная система оплаты за проезд»	2	0	2	
5.9	Функции в программировании. Функции с параметром и без параметра Проект «Управление движением»	4	2	2	
5.10	Работа кнопок в нескольких режимах.	2	1	1	
5.11	Проект «Робот с играми»	4	0	4	
5.12	Промежуточный контроль тест №2 и практическое задание №2.	2	0	2	
VI	Двигатели для Arduino	14	6	8	
6.1	Типы двигателей. Принципы работы	2	2	0	Наблюдение, ответы на вопросы, опрос, решение практических задач
6.2	Двигатель постоянного тока. Управление направлением двигателя	2	1	1	
6.3	Управление двигателем постоянного тока с помощью реле	2	1	1	
6.4	Шаговый двигатель. Подключение и управление	2	1	1	
6.5	BEAM-роботы, концепция, виды. Сборка робота, движущегося от стены к стене	2	1	1	
6.6	Сборка робота, движущегося по черной полосе	2	0	2	
6.7	Сборка программируемого робота	2	0	2	
VII	Работа над личным проектом	18	2	16	
7.1	Проектная деятельность. От идеи к реализации	16	2	14	Наблюдение,

7.2	Защита личного проекта. Итоговая аттестация по результатам защиты	2	0	2	ответы на вопросы, решение практических задач
	Всего	144	56	88	

1.5 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

Содержание изучаемого курса:

1. Введение в мир робототехники (4 часа)

1.1 Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Теория: Инструктаж по правилам поведения в кабинете информатики. Основные требования к организации рабочего места и поведению обучающихся. Общие правила пользования оборудованием.

Практика: Ознакомительная экскурсия по классу информатики. Разбор опасных ситуаций, возможных последствий нарушения правил ТБ. Практические упражнения по правильному размещению инструментов и оборудования на рабочем месте.

1.2 История робототехники и электроники.

Теория: История развития робототехники и электроники. Первые механизмы и автоматы. Современные достижения в области роботостроения. Понятие робота и его функций. Важнейшие изобретения в истории науки и техники.

1.3 Электроника в современном мире. Виды роботов. Их устройство

Теория: Что такое электроника и её роль в повседневной жизни. Виды роботов. Назначение различных видов роботов и принципы их устройства, элементы устройств. Примеры реальных применений роботов в промышленности, медицине, быту.

Практика: Просмотр видеоматериалов с демонстрацией функционирования промышленных и бытовых роботов. Запуск и анализ работы роботов, устройств, находящихся в классе информатики.

2. Элементарные цепи (12 часов)

2.1 Электрический ток. Напряжение, сила тока. Электрическая цепь. Лампочка. Проект «Включаем свет»

Теория: Знакомство с основными понятиями электрического тока, напряжения и сопротивления. Требования к электрической цепи, необходимые для работы. Источники питания. Конструкция лампочки накаливания.

Практика: Сборка простой электрической схемы с лампочкой и батареей.

2.2 Принципиальные схемы. Зуммер. Проект «Сигнализация»

Теория: Чтение принципиальных схем. Основные обозначения в схемотехнике. Назначение зуммера и принцип его работы. Применение звуковых сигналов в устройствах. Принципиальная схема простейшей сигнализации.

Практика: Создать собственную звуковую сигнализацию на основе простого зуммера и кнопки. Провести экспериментальное тестирование работоспособности схемы.

2.3 Электромагниты — основа двигателей. Выключатель. Проект «Электродвигатель»

Теория: Основы электромагнетизма. Принцип преобразования энергии магнитного поля в механическую энергию вращения. Работа электромагнита и выключателя. Строение и работа электродвигателя.

Практика: Постройка модели примитивного электродвигателя на основе магнита и катушки провода.

2.4 Мультиметр. Измерение напряжения, силы тока. Переменный и постоянный ток. Источники питания. Гальванический элемент. Проект «Лимонная батарейка»

Теория: Виды источников питания и принципов их работы. Отличия переменного и постоянного тока. Методы измерения основных характеристик электросети с помощью мультиметра. Принцип работы лимонной батареи как источника электроэнергии.

Практика: Создание собственной батареи из лимонов. Экспериментальное измерение показателей напряжения и силы тока полученной конструкции.

3. Элементарные схемы на макетной плате (40 часов)

3.1 Сопротивление. Резисторы. Цветовая кодировка резисторов. Закон Ома. Проект «Светодиод и батарейка»

Теория: Понятие сопротивления. Физические свойства материалов проводников и изоляторов. Резисторы: регуляторы силы тока и напряжения в сети. Цветовая схема маркировки резисторов. Закон Ома: взаимосвязь между сопротивлением, силой тока и напряжением.

Практика: Экспериментальное определение оптимального значения сопротивления для безопасной работы светодиода. Расчет нужного сопротивления для сборки простой цепи из светодиода и батарейки с добавлением ограничительного резистора.

3.2 Макетная плата. Сборка компонентов. Проект «Светодиод на макетной плате» Проект «Индикатор полярности»

Теория: Конструкция макетной платы. Подключение питания. Полярность. Техника безопасного обращения с мелкими деталями. Метод проверки правильности сборки с помощью индикатора полярности.

Практика: Сбор простейшей электрической цепи со светодиодом и резистором на макетной плате. Сборка цепи, для проверки правильности подключения источника питания «Индикатор полярности».

3.3 Последовательное и параллельное включение светодиодов, резисторов.

Теория: Теоретические основы последовательного и параллельного соединения деталей. Поведение светодиода при последовательном и параллельном соединении. Расчет общего сопротивления и напряжения при каждом способе подключения резисторов и светодиодов.

Практика: Сборка схем последовательного, параллельного соединений светодиодов, резисторов. Экспериментальная проверка теоретически рассчитанных значений сопротивлений и напряжений с помощью мультиметра.

3.4 Конденсаторы. Полярные и неполярные. Последовательное и параллельное подключение. Проект «Бочонки с электричеством». Реле. Проект «Мигающий светодиод»

Теория: Конденсатор: мини-аккумулятор. Устройство конденсаторов. Особенности подключения полярных и неполярных конденсаторов. Принцип накопления заряда и его разрядка. Реле: электрически управляемый переключатель. Устройство. Роль реле в управлении нагрузками.

Практика: Сборка проекта, демонстрирующего накопление заряда в конденсаторе («бочонке»). Использование реле для создания эффекта мигания света.

3.5 Зуммер. Проект «Телеграфный ключ»

Теория: Назначение и конструкция зуммера. Механизм передачи сигнала через акустику. Моделирование азбуки Морзе.

Практика: Установка и настройка звукового ключа, генерирующего сигналы типа «точка-тире». Исследование возможностей изменения частоты звучания путем регулировки длительности нажатий.

3.6 Переменный резистор. Потенциометр. Схема диммера.

Теория: Устройство потенциометра. Принцип регулирования величины сопротивления. Использование переменных резисторов в качестве регуляторов интенсивности света или громкости звука.

Практика: Реализация схемы регулируемого освещения с применением потенциометра (диммер). Экспериментальное изменение яркости свечения светодиода путём поворота ручки потенциометра.

3.7 DIP-переключатель. Проекты «Светофор», «Кодовый замок».

Теория: Определение, устройство DIP-переключателя и способы его применения. Организация многоуровневых режимов управления устройствами с помощью DIP-переключателей.

Практика: Постройка цепей «светофора» и «кодового замка» с использованием DIP-переключателей. Тестирование всех предусмотренных режимов работы.

3.8 Транзистор — важнейший элемент цепей. Фоторезистор. Кнопка. Фотодиод. Проекты с транзистором.

Теория: Устройство NPN-транзистора, принцип работы. Роль транзисторов в электронике. Применения фоторезисторов и фотодиодов в конструкциях. Резисторный делитель. Возможность изменения нагрузки через кнопку.

Практика: Создание проекта, реагирующего на уровень освещенности окружающей среды с помощью фоторезистора и транзистора. Проекты: «Датчик прикосновения», «Улучшенная сигнализация», «Таймер», «Приём сигнала инфракрасного излучения», «Полицейская мигалка»

3.9 Генерация звука. Динамик. Проект «Музыкальные пальцы»

Теория: Принципы работы динамика. Методы генерации музыкального тона и способов настройки высоты звучания. Возможности синтеза мелодий на простейших схемах.

Практика: Запуск генератора звуковой волны с возможностью изменения частот звука через контакты пальцев рук. Экспериментальное создание небольших мелодий путём прикосновения пальцами к контактам.

3.10 Индикаторы для вывода графической информации.

Теория: Типы графических индикаторов, применение. Графический сегмент. 7-сегментный индикатор.

Практика: Построение схемы 7-сегмента. Создание электрической цепи для отображения различных цифр.

3.11 Микросхема NE555. Проекты с микросхемой

Теория: Микросхема таймера NE555. Устройство микросхемы, ключ — начало нумерации выводов. Использование таймера в создании временных задержек. Классические проекты с применением данной микросхемы. Микрофон: устройство динамического микрофона.

Практика: Сборка принципиальной схемы и электрической цепи на основе NE555, для создания временных задержек между сигналами. Проекты: «Маяк», «Железнодорожный переезд», «Регулируемый маяк», «Гудок», «Музыкальная схема», «Включение светодиода хлопком», «Мерцающие огни», «Полицейская сирена».

3.12 Усилитель звука на микросхеме LM386

Теория: Назначение усилителей мощности. Специфические особенности микросхемы LM386. Параметры усиления и фильтрации входящего аудиосигнала.

Практика: Схема усилителя звука на основе микросхемы LM386. Испытание собранного усилителя с различными источниками звука.

3.13 Промежуточный контроль тест №1 и практическое задание №1. (Приложение 1)

4. Знакомство с платформой Arduino (18 часов)

4.1 Обзор платформы Arduino. Подключаем плату к компьютеру

Теория: Микроконтроллеры: компактные компьютеры. Что такое платформа Arduino. Семейство микроконтроллеров и виды плат Arduino. Начало взаимодействия с Arduino IDE.

Практика: Настройка компьютера для работы с Arduino. Первичное подключение и загрузка первой программы ("Blink").

4.2 Основы программирования. Среда разработки Arduino IDE. Базовая структура программы

Теория: Язык программирования среды Arduino IDE. Логика построения программы: заголовочные файлы, инициализация и основной цикл loop(). Разбор программы Blink. Комментарии и синтаксис Arduino C++.

Практика: Написание собственных модификаций программы Blink. Добавление комментариев и пояснений к каждому действию в программе.

4.3 Диод. Светодиод. Управление светодиодом

Теория: Принципы работы диода и светодиода. Особенности подключения LED к выводам Arduino. Подключение цифровых пинов средствами программирования pinMode. Контроль состояний цифрового вывода (HIGH/LOW).

Практика: Простое управление одним светодиодом с разной интенсивностью и скоростью моргания. Подключение нескольких светодиодов.

4.4 Сервопривод. Библиотеки среды Arduino IDE. Подключение сервопривода с помощью библиотеки Servo.h

Теория: Конструкция и механизм работы сервопривода. Как управляется угол положения серво посредством PWM-сигнала. Библиотеки среды Arduino: загрузка и подключение. Использование стандартной библиотеки Servo.h. Команды управления положением вала.

Практика: Сборка простого механизма с использованием одного сервопривода для вращения вала из стороны в сторону, написание скетча.

4.6 RGB – светодиод. Устройство и подключение. Использование ШИМ. Проект «Разноцветное мигание»

Теория: Структура RGB-светодиода. Принцип отдельного управления каждым цветом с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Подключение RGB-светодиода к Arduino. Форматы представления цвета (RGB-код).

Практика: Реализация проекта смены цветов RGB-светодиода. Написание программы с постепенным изменением оттенков.

4.7 Тактовая кнопка. Устройство. Условный оператор и цикл со счетчиком в программировании.

Теория: Устройство тактовой кнопки и методы считывания её состояния в Arduino. Основы условных операторов if() и цикла for(), синтаксис в C++. Поведение цифровых выводов Arduino при работе с кнопкой.

Практика: Подключение тактовой кнопки к Arduino. Написание программы, для включения светодиода по нажатию кнопки, с использованием условного оператора if(). Написание программы для плавного включения светодиода по нажатию кнопки с использованием цикла for().

4.8 Проект «Светофор»

Теория: Типовой алгоритм работы светофора.

Практика: создание блок-схемы алгоритма работы светофора, написание принципиальной схемы и сборка цепи светофора, написание программы для работы алгоритма, тестирование.

5 Датчики для Arduino (38 часов)

5.1 Термодатчик. Вывод данных на монитор порта

Теория: Принципы работы аналоговых датчиков температуры. Перевод показаний датчика в градусы Цельсия и Фаренгейта. Взаимодействие с датчиками через аналого-цифровой преобразователь Arduino. Монитор порта: отслеживание вывода данных с пинов.

Практика: Подключение термодатчика к Arduino, написание скетча. Отправка текущих данных температуры на компьютер через последовательный порт. Анализ полученных результатов и калибровка датчика.

5.2 LCD – экран, устройство и подключение. Проект «Магический шар предсказаний»

Теория: Жидкокристаллический экран: первый информатор визуальной информации. Обозначение и функциональное предназначение контактов. Стандартные команды и символы отображаемые на экране. Подключение экрана к Arduino.

Практика: Создание проекта «магического шара», который случайным образом выводит одну из заготовленных строк-предсказаний на дисплей, с регулировкой яркости экрана с помощью потенциометра. Использование библиотеки LiquidCrystal.h для программирования скетча.

5.3 Проект «Комнатный термометр»

Практика: создание блок-схемы алгоритма, принципиальной схемы цепи, электронной схемы для проекта «Электронный комнатный термометр», с использованием ЖК-индикатора и термодатчика, написание скетча.

5.4 Транзисторы. Биполярный и полевой. Цикл со счетчиком в программировании

Теория: Структура биполярных и полевых транзисторов. Применение транзисторов в роли ключей и усилителей. Полевой транзистор, работающий в ключевом режиме, управляющий включением нагрузки. Функции контактов транзистора.

Практика: создание цепи для управления двенадцатью светодиодами при помощи полевого транзистора, программирование проекта.

5.5 Системы автоматизации: типы, компоненты, применение. Фоторезистор. Проект «Умные шторы»

Теория: Общее представление о системах автоматизации и их компонентах. Понятие «Интернет вещей» (IoT), умные датчики и исполнительные устройства. Фоторезистор как датчик, реагирующий на изменение уровня освещённости. Схема делителя напряжения.

Практика: Модель автоматизированных штор, закрывающихся автоматически при наступлении вечера. Регулирование открытия-закрытия в

зависимости от условий освещённости помещения. Сборка схемы, написание программы скетча.

5.6 Звуковой динамик. Проект «Будильник с мелодиями»

Теория: Бузер — инструмент звукового информирования. Пассивные и активные бузеры.

Практика: построение алгоритма будильника с мелодиями, в котором устанавливаются моменты наступления рассвета и ночи, и реакция устройства на смену дня и ночи. Построение принципиальной схемы и сборка электрической цепи будильника, написание скетча.

5.7 Ультразвуковой датчик расстояния как элемент технического зрения. Проект «Электронная рулетка»

Теория: Датчики расстояния, их виды. Основы ультразвукового определения расстояний. Устройство ультразвукового дальномера. Библиотека для работы с датчиком Ultrasonic.h. Вычисления диапазона измерений и точности прибора.

Практика: создание проекта «электронный инструмент для замера расстояний», измеряющий расстояние до предмета и выводящий его значение на жк-дисплей.

5.8 Проект «Автоматизированная система оплаты за проезд»

Практика: создание алгоритма, принципиальной схемы и сборка цепи для создания автоматизированной системы оплаты за проезд, написание скетча.

5.9 Функции в программировании. Функции с параметром и без параметра Проект «Управление движением в городе при помощи светофора»

Теория: Понятие функций в программировании, применение функций для организации программы: сокращения кода, использования кода в других программах. Модульная система. Создание собственных функций с параметрами и без.

Практика: создание алгоритма, принципиальной схемы, сборка цепи и программирование с помощью функций для создания проекта «Управление движением в городе при помощи светофора»

5.10 Работа кнопок в нескольких режимах.

Теория: Режимы работы кнопки в зависимости от времени нажатия кнопки. Создание разных реакций на разные комбинации и последовательность нажатий.

Практика: создание проекта с двумя кнопками с различными режимами обработки событий.

5.11 Проект «Робот с играми»

Практика: создание коробочного робота на основе полученных знаний. Создание алгоритма, блок-схемы, принципиальных схем и сборка работающего робота, который имеет две функции в режиме ожидания и четырёх функций, вызываемых последовательным нажатием тактовой кнопки, написание программы работы проекта.

5.12 Промежуточный контроль тест №2 и практическое задание №2. (Приложение 2)

6 Двигатели для Arduino (14 часов)

6.1 Типы двигателей. Принципы работы

Теория: Общая классификация двигателей и принципов их работы. Виды моторов: двигатели постоянного тока, шаговые, серводвигатели, вибрационные двигатели.

Практика: Демонстрация двигателей, показ их особенностей и характерных признаков. Выбор подходящего типа двигателя для конкретного проекта.

6.2 Двигатель постоянного тока. Управление направлением двигателя

Теория: Принцип работы, устройство двигателя постоянного тока. Переключение направлений вращения. Реверсивное движение.

Практика: Сборка схемы с двигателем постоянного тока, потенциометром для регулировки оборотов двигателя, управлением с помощью транзистора, написание скетча.

6.3 Управление двигателем постоянного тока с помощью реле

Теория: Принципиальная схема подключения мотора с помощью реле, компоненты для схемы.

Практика: сборка цепи по принципиальной схеме работы двигателя постоянного тока, программирование работы цепи.

6.4 Шаговый двигатель. Подключение и управление

Теория: Описание работы шаговых двигателей. Отличие от серводвигателя. Подключение к Arduino, драйверы мотора, H-Bridge — схема для подключения шагового мотора, библиотеки. Расчет шагов на оборот.

Практика: Сборка схемы подключения шагового двигателя. Программирование скетча для пошагового передвижения мотора с фиксацией промежуточных положений.

6.5 ВЕАМ-роботы, концепция, виды. Сборка робота, движущегося от стены к стене

Теория: Устройство ВЕАМ-роботов.

Практика: Сборка и программирование робота по принципиальной схеме, перемещающегося от стены к противоположной стенке, используя данные от ультразвукового датчика расстояния.

6.6 Сборка робота, движущегося по черной полосе

Теория: Принцип движения по черной линии на белом поле с использованием фоторезистора.

Практика: Сборка робота, движущегося по черной линии.

6.7 Сборка программируемого робота — тележки.

Теория: Конструкция робота-тележки, компоненты

Практика: Сборка программируемого робота, написание программы движения робота по времени.

7 Работа над личным проектом (18 часов)

7.1 Проектная деятельность. От идеи к реализации

Теория: Проекты: исследовательский и прикладной, сходство и различия. Этапы проектирования.

Практика: Разработка личного проекта.

7.2 Защита личного проекта. Итоговая аттестация по результатам защиты

РАЗДЕЛ 2
«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ,
ВКЛЮЧАЮЩИХ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ»

2.1 УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

п/п	Дата проведения занятия		Название раздела, темы	Количество часов		
	План	Факт		Всего	Теория	Практика
			Введение в мир робототехники.	4	3	1
1			Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. История робототехники и электроники.	2	2	0
2			Электроника в современном мире. Виды роботов. Их устройство	2	1	1
			Элементарные цепи	12	6	6
3			Электрический ток. Напряжение, сила тока. Электрическая цепь. Лампочка. Проект «Включаем свет»	2	1	1
4			Принципиальные схемы. Зуммер. Проект «Сигнализация»	2	1	1
5			Электромагниты — основа двигателей. Выключатель. Проект «Электромотор»	2	1	1
6			Электромагниты — основа двигателей. Выключатель. Проект «Электромотор»	2	1	1
7			Мультиметр. Измерение напряжения, силы тока. Переменный и постоянный ток. Источники питания. Проект «Лимонная батарейка»	2	1	1
8			Мультиметр. Измерение	2	1	1

			напряжения, силы тока. Переменный и постоянный ток. Источники питания. Проект «Лимонная батарея»			
			Элементарные схемы на макетной плате	40	16	24
9			Сопротивление. Резисторы. Цветовая кодировка резисторов. Закон Ома. Проект «Светодиод и батарея»	2	1	1
10			Макетная плата. Сборка компонентов. Проект «Светодиод на макетной плате» Проект «Индикатор полярности»	2	1	1
11			Последовательное и параллельное включение светодиодов, резисторов.	2	1	1
12			Последовательное и параллельное включение светодиодов, резисторов.	2	1	1
13			Конденсаторы. Полярные и неполярные. Последовательное и параллельное подключение. Проект «Бочонки с электричеством». Реле. Проект «Мигающий светодиод»	2	1	1
14			Конденсаторы. Полярные и неполярные. Последовательное и параллельное подключение. Проект «Бочонки с электричеством». Реле. Проект «Мигающий светодиод»	2	1	1
15			Конденсаторы. Полярные и неполярные.	2	0	2

			Последовательное и параллельное подключение. Проект «Бочонки с электричеством». Реле. Проект «Мигающий светодиод»			
16			Зуммер. Проект «Телеграфный ключ»	2	1	1
17			Переменный резистор. Потенциометр. Схема диммера	2	1	1
18			DIP-переключатель. Проекты «Светофор», «Кодовый замок»	2	1	1
19			Транзистор — важнейший элемент цепей. Фоторезистор. Кнопка. Фотодиод. Проекты с транзистором.	2	1	1
20			Транзистор — важнейший элемент цепей. Фоторезистор. Кнопка. Фотодиод. Проекты с транзистором.	2	1	1
21			Транзистор — важнейший элемент цепей. Фоторезистор. Кнопка. Фотодиод. Проекты с транзистором.	2	0	2
22			Генерация звука. Динамик. Проект «Музыкальные пальцы»	2	1	1
23			Индикаторы для вывода графической информации	2	1	1
24			Микросхема NE555. Проекты с микросхемой	2	1	1
25			Микросхема NE555. Проекты с микросхемой	2	1	1
26			Микросхема NE555. Проекты с микросхемой	2	0	2
27			Усилитель звука на микросхеме LM386	2	1	1
28			Промежуточный	2	0	2

			контроль: тест и практическое задание			
			Знакомство с платформой Arduino	18	9	9
29			Обзор платформы Arduino. Подключаем плату к компьютеру	2	1	1
30			Основы программирования. Среда разработки Arduino IDE. Базовая структура программы	2	1	1
31			Основы программирования. Среда разработки Arduino IDE. Базовая структура программы	2	1	1
32			Диод. Светодиод. Управление светодиодом	2	1	1
33			Сервопривод. Библиотеки среды Arduino IDE. Подключение сервопривода с помощью библиотеки Servo.h	2	1	1
34			RGB – светодиод. Устройство и подключение. Использование ШИМ. Проект «Разноцветное мигание»	2	1	1
35			Тактовая кнопка. Устройство. Условный оператор и цикл со счетчиком в программировании.	2	1	1
36			Тактовая кнопка. Устройство. Условный оператор и цикл со счетчиком в программировании.	2	1	1
37			Проект «Светофор»	2	1	1
			Датчики для Arduino	38	14	24
38			Термодатчик. Вывод данных на монитор	2	1	1

			порта			
39			Термодатчик. Вывод данных на монитор порта	2	1	1
40			LCD – экран, устройство и подключение. Проект «Магический шар предсказаний»	2	1	1
41			LCD – экран, устройство и подключение. Проект «Магический шар предсказаний»	2	1	1
42			Проект «Комнатный термометр»	2	0	2
43			Транзисторы. Биполярный и полевой. Цикл со счетчиком в программировании	2	1	1
44			Транзисторы. Биполярный и полевой. Цикл со счетчиком в программировании	2	1	1
45			Системы автоматизации: типы, компоненты, применение. Фоторезистор. Проект «Умные шторы»	2	1	1
46			Системы автоматизации: типы, компоненты, применение. Фоторезистор. Проект «Умные шторы»	2	1	1
47			Звуковой динамик. Проект «Будильник с мелодиями»	2	1	1
48			Ультразвуковой датчик расстояния как элемент технического зрения. Проект «Электронная рулетка»	2	1	1
49			Ультразвуковой датчик расстояния как элемент технического зрения. Проект «Электронная рулетка»	2	1	1

50			Проект «Автоматизированная система оплаты за проезд»	2	0	2
51			Функции в программировании. Функции с параметром и без параметра Проект «Управление движением»	2	1	1
52			Функции в программировании. Функции с параметром и без параметра Проект «Управление движением»	2	1	1
53			Работа кнопок в нескольких режимах.	2	1	1
54			Проект «Робот с играми»	2	0	2
55			Проект «Робот с играми»	2	0	2
56			Промежуточный контроль тест №2 и практическое задание №2.	2	0	2
			Двигатели для Arduino	14	8	6
57			Типы двигателей. Принципы работы	2	2	0
58			Двигатель постоянного тока. Управление направлением двигателя	2	1	1
59			Управление двигателем постоянного тока с помощью реле	2	1	1
60			Шаговый двигатель. Подключение и управление	2	1	1
61			ВЕАМ-роботы, концепция, виды. Сборка робота, движущегося от стены к стене	2	1	1
62			Сборка робота, движущегося по черной полосе	2	0	2
63			Сборка программируемого	2	0	2

			робота			
			Работа над личным проектом	18	2	16
64			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	2	0
65			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
66			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
67			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
68			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
69			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
70			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
71			Проектная деятельность. От идеи к реализации	2	0	2
72			Защита личного проекта. Итоговая аттестация по результатам защиты	2	0	2
			Всего	144	56	88

2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

На протяжении всего периода реализации дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров» ведётся педагогический мониторинг, целью которого является определение уровня освоения обучающимися знаний, умений и навыков в полном объёме. Основная задача мониторинга – непрерывное отслеживание состояния образовательного процесса. Выясняют следующие вопросы: достигнута ли цель образовательного процесса, существует ли положительная динамика в развитии учащегося по сравнению с результатами предыдущих диагностических исследований, существуют ли предпосылки для совершенствования работы педагога и коррекции программы.

В зависимости от этапа освоения программы используются измерительные материалы, направленные на выявление знаний, умений и навыков учащихся по результатам освоения разделов программы. Проводится текущий, промежуточный и итоговый контроль:

- **Текущий контроль** осуществляется периодически, по мере прохождения новой темы и имеет целью систематизацию знаний

учащихся и определяет степень усвоения учащимися учебного материала. Проводится в форме практических работ, проектных заданий.

- **Промежуточный контроль** определяет степень усвоения учащимися учебного материала, результативности обучения. Проводится в форме тестирования и практического задания. (Приложение 1)
- **Итоговый контроль** проводится по окончании образовательной общеразвивающей программы. Он направлен на проверку конкретных результатов обучения, выявления степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения программы, ориентирован на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Формы контроля: итоговый проект, защита итогового проекта.

Форма подведения итогов реализации программы:

Учащиеся представляют портфолио проектов. Защита итогового проекта. Участие в конкурсах и соревнованиях по направлениям Робототехника, Программирование.

2.3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценки знаний, умений и навыков, полученных в результате освоения программы

Высокий уровень – учащийся глубоко изучил учебный материал, последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, задание выполняет правильно, уверенно и быстро; владеет логическими операциями, выделять существенные признаки

И выделяет самостоятельно закономерности; хорошо ориентируется в изученном материале, может самостоятельно найти нужный источник информации, умеет самостоятельно наблюдать и делать простые выводы; проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности, самостоятельно занимается дома, помогает другим, активно участвует в конкурсах, проявляет доброжелательность.

Средний уровень – учащийся знает лишь основной материал, на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, при выполнении практической работы испытывает затруднения, устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов педагога, может допускать ошибки, не влияющие на результат; владеет логическими операциями частично, группирует по несущественным признакам; не всегда может определить круг своего незнания и найти нужную информацию в дополнительных источниках; понимает различные позиции других людей, но не всегда проявляет доброжелательность, дает обратную связь, когда уверен в своих знаниях, проявляет интерес к деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность только при изучении определенных тем или на определенных этапах работы.

Низкий уровень – учащийся не может достаточно полно и правильно ответить на оставленные вопросы, имеет отдельные представления об изученном материале, при выполнении практической работы задание или не сделано, или допущены ошибки, влияющие на результат; логические операции не сформированы; самостоятельно не может определять круг своего незнания, не может делать самостоятельные выводы; редко понимает и принимает позицию других людей, считая свое мнение единственно верным, присутствует на занятиях, но не активен, выполняет задания только по чётким инструкциям и указаниям педагога.

2.4 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа разработана на основе концептуальных положений Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2025 года.

Методы обучения:

1. **Словесный:** объяснение нового материала; рассказ обзорный для раскрытия новой темы; беседы с учащимися в процессе изучения темы.

2. **Наглядный:** применение демонстрационного материала, наглядных пособий, презентаций по теме.

3. **Практический:** индивидуальная и совместная продуктивная деятельность, выполнение учащимися определенных заданий, решение задач.

4. **Интерактивный:** создание специальных заданий, моделирующих реальную жизненную ситуацию, из которой учащимся предлагается найти выход.

Технологии:

1. **Технология проблемного диалога.** Учащимся не только сообщаются готовые знания, но и организуется такая их деятельность, в процессе которой они сами делают «открытия», узнают что-то новое и используют полученные знания и умения для решения жизненных задач.

2. **Технология коллективного взаимообучения** («организованный диалог», «сочетательный диалог», «коллективный способ обучения (КСО), «работа учащихся в парах сменного состава») позволяет плодотворно развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативные умения.

3. **Игровая технология.** Игровая форма в образовательном процессе создаётся при помощи игровых приёмов и ситуаций, выступающих как средство побуждения к деятельности. Способствует развитию творческих способностей, продуктивному сотрудничеству с другими учащимися. Приучает к коллективным действиям, принятию решений, учит руководить и подчиняться, стимулирует практические навыки, развивает воображение.

4. **Элементы здоровьесберегающих технологий** являются необходимым условием снижения утомляемости и перегрузки учащихся.

5. **Проектная технология** предлагает практические творческие задания, требующие от учащихся их применение для решения проблемных заданий, знания материала на данный исторический этап. Овладевая

культурой проектирования, школьник приучается творчески мыслить, прогнозировать возможные варианты решения стоящих перед ним задач.

6. Информационно-коммуникационные технологии активизируют творческий потенциал обучающихся; способствует развитию логики, внимания, речи, повышению качества знаний; формированию умения пользоваться информацией, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работать со всеми видами информации, программным обеспечением, специальными программами и т.д.

2.5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

- столы для компьютера;
- компьютерные стулья;
- шкафы для дидактических материалов, пособий;
- специальная и научно-популярная литература для педагога и обучающихся;
- канцтовары;
- комплект оборудования: набор RoboShop Starter Kit на каждого обучающегося

Информационное обеспечение:

- персональный компьютер (на каждого участника);
- персональный компьютер для учителя;
- принтер;
- интерактивная доска;
- видеоматериалы разной тематики по программе;
- выход в сеть Internet;

Аппаратное обеспечение:

- Процессор не ниже Core2 Duo;
- Объем оперативной памяти не ниже 16 Гб DDR3;
- Дисковое пространство на менее 128 Гб;
- Монитор диагональю на менее 19”;

Программное обеспечение:

- Операционная система;
- Среда разработки Arduino IDE;
- Пакет офисных программ;
- Интернет-браузер.

2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

В центре воспитательного процесса МБУ ДО Станция юных техников находится личностное развитие обучающихся, формирование духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного

выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Профессионализм педагога способствует обеспечению позитивной динамики развития личности ребенка. Сотрудничество, партнерские отношения педагога и обучающегося, сочетание усилий педагога по развитию личности ребенка и усилий самого ребенка по своему саморазвитию - являются важным фактором успеха в достижении поставленной цели.

Цель воспитательной работы в рамках реализации программы «Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров.» формирование общей культуры как составляющей личности ребёнка через воспитание в творческом коллективе, приобщение к техническому творчеству, развитие творческого созидательного мировоззрения.

Задачи:

- ✓ воспитание патриотизма, гражданского сознания;
- ✓ развитие лидерских качеств через самоуправление и организацию коллективно-творческой деятельности;
- ✓ построение системы взаимодействия с семьёй и местным социумом, реализация творческого потенциала обучающихся.

Приоритеты воспитательной деятельности:

- ✓ создание условий для воспитания здоровой, счастливой, свободной, ориентированной на труд личности;
- ✓ формирование внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;

Особенности организуемого воспитательного процесса

План воспитательной работы составлен в соответствии со Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года.

Настоящий План имеет следующую структуру:

Основные направления воспитательной работы:

- гражданское воспитание;
- развитие социальных институтов воспитания (семья, консультирование родителей и т.д.);
- духовно-нравственное воспитание; приобщение детей к культурному наследию; популяризация научных знаний. Приоритеты воспитательной деятельности:

1. создание условий для воспитания здоровой, духовной, самостоятельной личности, обогащенной научными знаниями, готовой к сознательной творческой деятельности, нравственному поведению;

2. формирование внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности.

Особенности организуемого воспитательного процесса.

Содержание воспитательной работы в учреждении планируется по направлениям в соответствии с ФГОС, Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025г.:

1. Духовно-нравственное воспитание.
2. Социальное воспитание.
3. Спортивно-оздоровительное воспитание
4. Общеинтеллектуальное воспитание.
5. Общекультурное воспитание.

Виды, формы и содержание деятельности: комбинированное занятие; беседа; игра; викторина, творческая встреча, соревнование, экскурсия и др.

Воспитательное значение игры, ее влияние на развитие ребенка трудно переоценить. Игра органически присуща детскому возрасту и при умелом руководстве со стороны взрослых способна творить чудеса. Ленивого она может сделать трудолюбивым, незнайку - знающим, неумелого - умельцем. Игра помогает сплотить детский коллектив, включить в активную деятельность детей замкнутых и застенчивых. В играх воспитывается сознательная дисциплина, дети приучаются к соблюдению правил, справедливости, умению контролировать свои поступки, правильно и объективно оценивать поступки других.

Основными формами работы с детьми в объединениях являются фронтальная, групповая, индивидуальная.

Планируемые результаты.

- будет сформирована общественная активность личности, сформирована гражданская позиция;
- будет выстроена система взаимодействия с семьей и местным социумом; сформирована потребность в реализации творческого потенциала обучающихся.

Календарный план воспитательной работы в объединении

Мероприятия	Сроки проведения	Цель
Духовно-нравственное воспитание		
День Конституции РФ	декабрь	<ul style="list-style-type: none">• формирование у обучающихся понимания значения Конституции и государственных символов Российской Федерации• воспитание чувства уважения, гордости, патриотизма• расширение кругозора и

		повышение общей культуры учащихся
Социальное воспитание		
Беседа «Мои цели в жизни»	Февраль - март	Формирование у детей ценного отношения к своему здоровью и здоровому образу жизни, профилактика алкоголизма и наркомании. Социально-нравственное оздоровление молодежной среды.
Спортивно-оздоровительное		
Групповые выходы на оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия.	Сентябрь - октябрь	Создание атмосферы доброжелательности, дружеского состязания и коллективного общения
Общеинтеллектуальное		
мероприятие по информатике "И в шутку, и всерьез"	март	воспитывать самостоятельность, целеустремленность, умение работать в команде, ответственность в достижении цели.
Общекультурное		
Совместные выходы учебной группы в музей.	Апрель - март	Развивать интерес детей к истокам русской национальной культуры

**План-график воспитательной работы в объединении
«Робототехника. Основы электроники. Программирование микроконтроллеров.»**

дата		тема
сентябрь		Игра - приветствие
		Беседа: «Техника безопасности при работе в Компьютерном классе»
октябрь		Беседа: «Как вести себя на занятиях в объединении»
		Беседа: «Бережное отношение к имуществу СЮТ»
ноябрь		Беседа: «Правила перехода улиц и дорог»
		Беседа: «Поддержание чистоты и порядка в объединении»
декабрь		Беседа: «Главные правила вежливости в общении»
		Инсценировка детей на тему: «Самый вежливый у нас...».
		Беседа: «Подарок — символ уважения».
январь		«Золотые руки»-почему так говорят.
		Беседа: «Чаще улыбайся, если хочешь нравиться людям».

		Беседа: «Что такое справедливость».
февраль		Беседа-викторина «История Олимпийских игр»
		Беседа: «История авиации, флота, бронетанковой техники».
		Беседа: «Закаляйся, если, хочешь быть здоров».
март		Беседа: «Масленица—древний славянский праздник»
		Беседа: «Урок вежливости»
апрель		Игровая минутка «1 апреля - день смеха»
		Беседа-викторина «Шагает эра программирования вперед»
май		Беседа: «Патриотизм и любовь к Родине».
		Беседа-размышление: «Мой лучший друг».
		Беседа: «Не пробовать, не начинать» (о вреде алкоголя и пагубных привычек).

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы педагогов и обучающихся:

1. Ревич Ю.В. Занимательная электроника — 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2023. — 752 с.: ил. - (Электроника)
2. Копосов, Денис Геннадьевич. Технология. Робототехника на платформе Arduino. 9 класс : учебник : издание в pdf-формате / Д. Г. Копосов. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 176 с. : ил.
3. Даль, Эйвинд Нидал. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль ; пер. с англ. И. Е. Сацевича ; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 288 с.

Список интернет-источников:

1. Мой робот роботы робототехника микроконтроллеры : сайт. <https://myrobot.ru/> (дата обращения: 14.03.2025).
2. Мир микроконтроллеров : сайт. <https://microkontroller.ru/> (дата обращения 23.03.2025).
3. Stepik — многофункциональная и гибкая платформа для создания образовательных материалов : Электроника. От основ к BEAM-роботам : <https://stepik.org/course/109078/syllabus> (дата обращения 05.04.2025).
4. АрдуиноПлюс.ру : сайт. <https://arduinoplus.ru/> (дата обращения 10.04.2025)
5. Разработка проектов и электроники / Управление двигателем постоянного тока с помощью реле / URL: <https://electromicro.ru/resources/wiki/arduino-lessons/arduino-lessons-motor-relay/> (дата обращения 12.04.2025)
6. РОБОЛАБ ВИКИ : сайт <https://robolab.fandom.com/ru/wiki/%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%9E%D0%9B%D0%90%D0%91%D0%92%D0%98%D0%9A%D0%98> (дата обращения 20.04.2025).
7. Научно-популярный портал Занимательная робототехника : Курс «Arduino для начинающих» / URL: <https://edurobots.org/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/?ysclid=mb870xi2n8306076581> (дата обращения 17.04.2025).
8. Азбука электронщика. Основы схемотехники / pdf-документ / URL: <https://dadget.ru/upload/iblock/7b7/7b7f5c7a0aff30156befa809fa9ef403.pdf> (дата обращения 02.05.2025).

Промежуточный контрольный тест №1

1. Самая простая схема со светодиодом. Но почему она не горит?

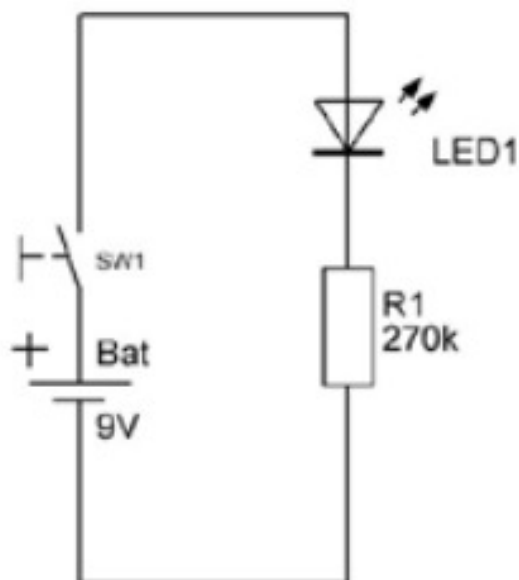


Рис. 1 Схема 1

2. Цепочка из последовательно соединённых конденсаторов. Казалось бы, всё верно... Почему же светодиоды не показывают процессов «заряд» и «разряд»?

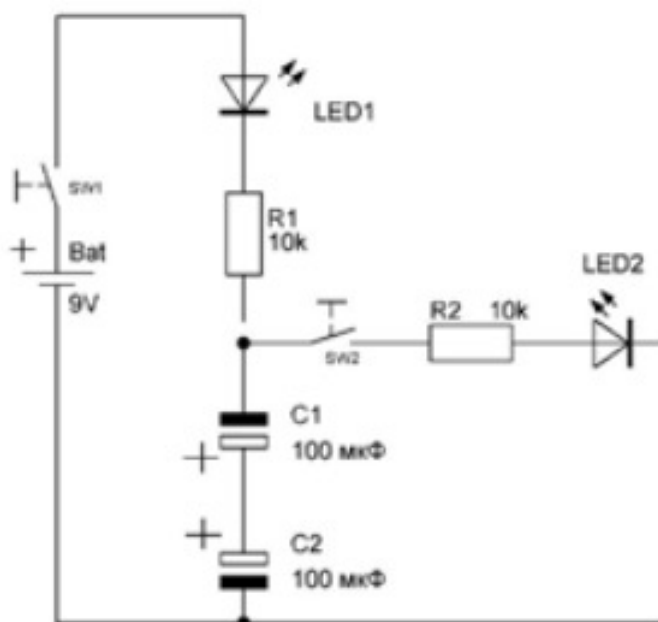


Рис. 2 Схема 2

3. Собрали схему на одном транзисторе, включили... но что-то пошло не так!
В чём же дело?

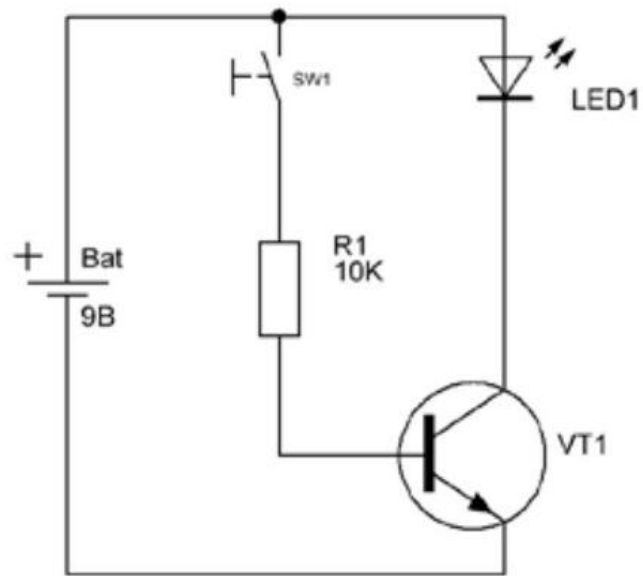


Рис. 3 Схема 3

4. Мы собрали таймер на одном транзисторе, но ничего не получилось: после нажатия на кнопку SW1 светодиод зажигается мгновенно, а не с задержкой. Где-то закралась ошибка... на тебя вся надежда!

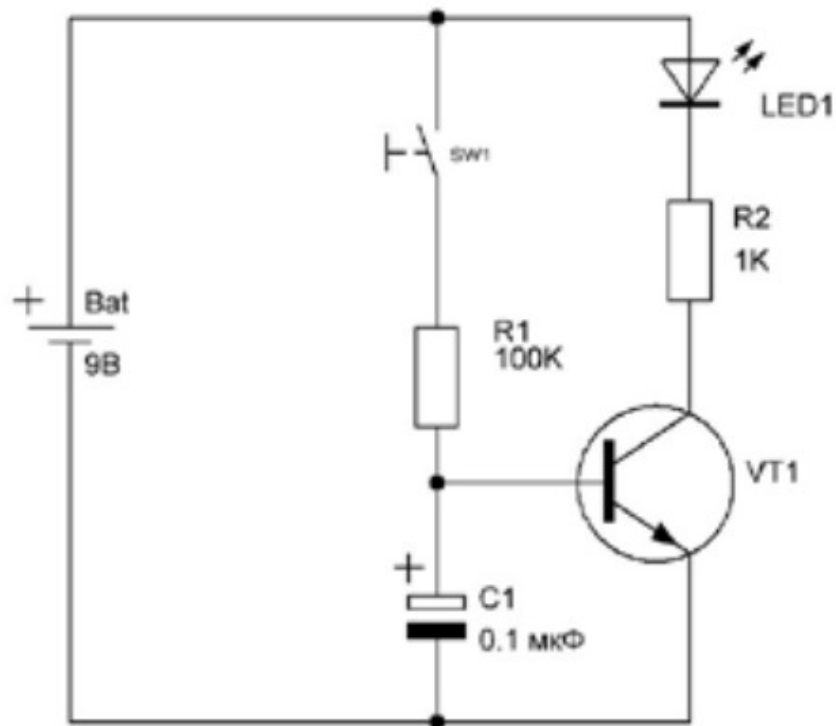


Рис. 4 Схема 4

5. А это мультивибратор. Всем хорош! ~~---~~ особенно, если бы работал... Исправь ошибку в схеме!

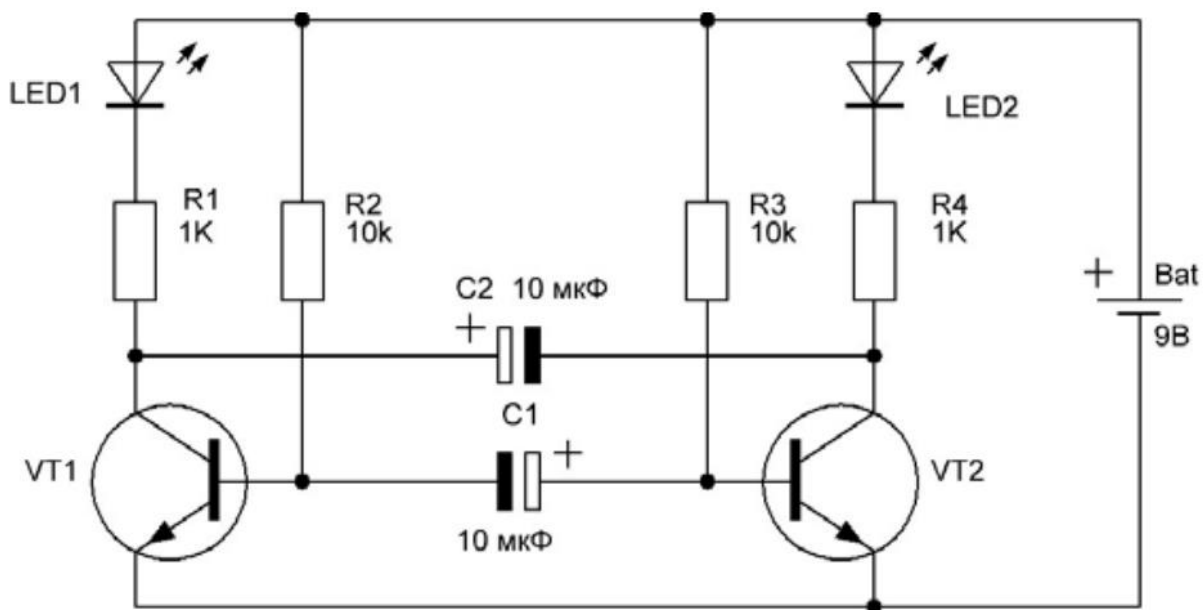


Рис. 5 Схема 5

6. Мы хотим снова собрать прибор для проверки пультов и помним, что схема очень проста и содержит батарейку и четыре детали, показанные на рисунке ниже. Но сама схема утеряна! Давай попробуем восстановить схему.

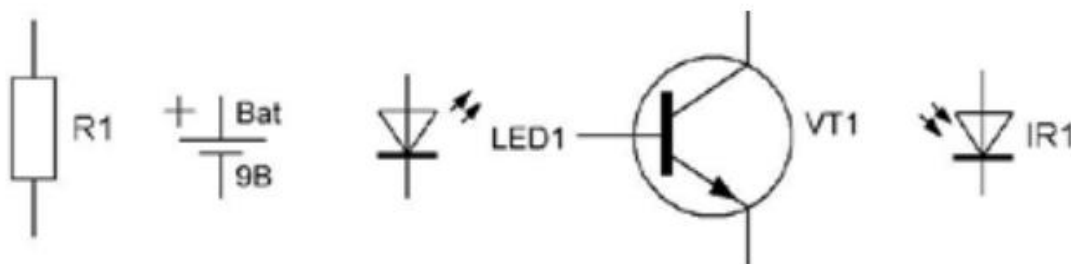


Рис. 6 Компоненты цепи

7. Это схема генератора звука, только неполная. Но ты легко дорисуешь недостающие элементы!

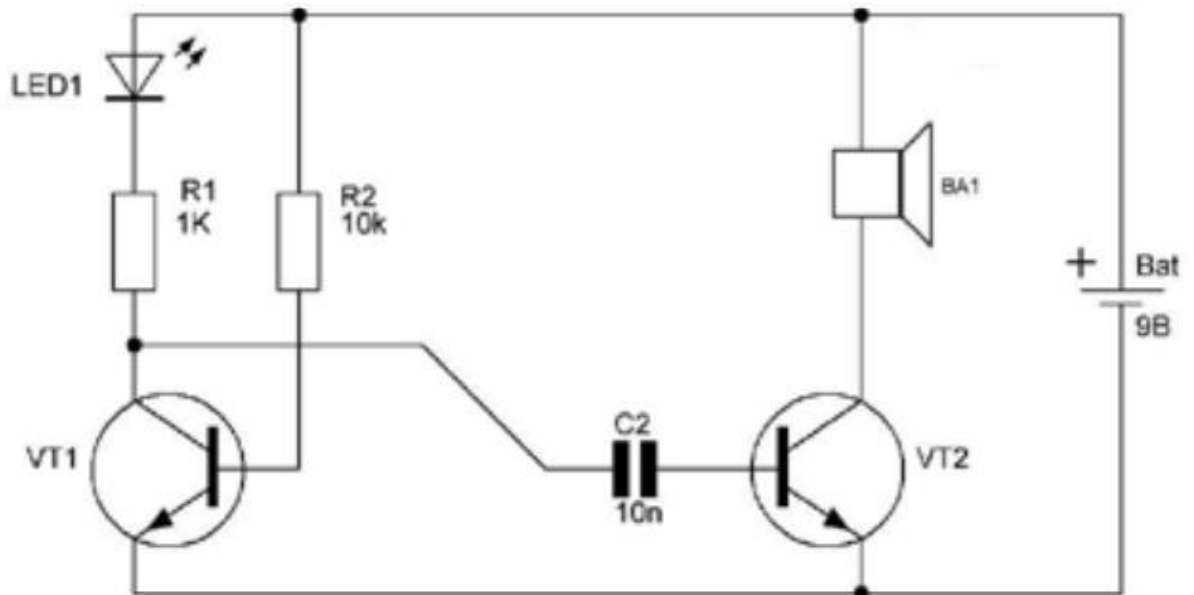


Рис. 7 Схема 6

Практическое задание №1

Собери «Солнечный будильник» по схеме. Схема включает зуммер, когда на него упадет свет. Для этого проекта понадобятся транзистор, фоторезистор, потенциометр и зуммер.

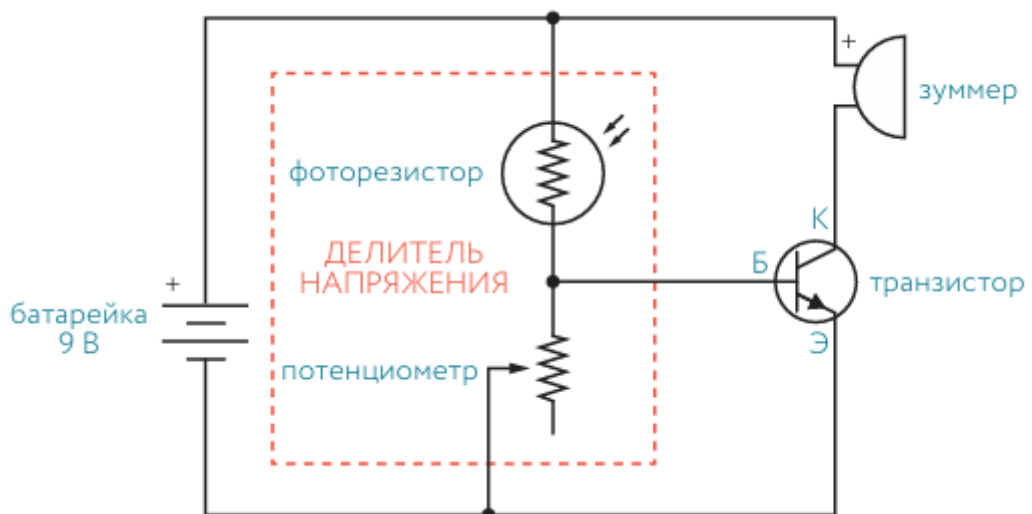


Рис. 8 Схема 7

Промежуточный контрольный тест №2

1. Напиши команду, используемую для чтения данных с аналогового пина в Arduino (C++)
2. Какое утверждение верно относительно этого кода?

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    int value = Serial.parseInt();
    if (value == 0) {
      // Действие 1
    } else if (value > 0 && value <= 10) {
      // Действие 2
    } else {
      // Действие 3
    }
  }
}
```

Рис. 9 Код задание 2

- 1) Если значение *value* равно 0, никаких действий не выполняется
- 2) Он читает символы из последовательного порта
- 3) Он выполняет «Действие 3», если значение переменной *value* отрицательное
- 4) «Действие 2» выполняется, если значение, считанное из последовательного порта больше 0 и не более 10.

3. Робот строитель применяется не только для возведения зданий, но и для инспекции строительного участка ночью, когда вокруг полная темнота. Поэтому на работе по умолчанию стоит датчик освещенности и светодиодная фара, которая зажигается тем ярче, чем вокруг робота темнее, и наоборот. Датчик принимает значения от 0 до 1023, фара светит яркостью от 0 до 255.

Что необходимо дописать в программе вместо ???, чтобы она заработала корректно с этим условием?

```
void loop() {  
  int val = analogRead(A1);  
  
  val = ???(val, 0, 1023, 255, 0);  
  Serial.print(val);  
  Serial.println("val");  
  analogWrite(10, val);  
  delay(100);  
}
```

Рис. 10 Код задание 3

4. Какие действия выполняет следующий фрагмент кода на Arduino?

```
int pin = 3;  
void setup () {  
  pinMode(pin, OUTPUT);  
}  
void loop () {  
  digitalWrite(pin, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(pin, LOW);  
  delay (1000);  
}
```

Рис. 11 Код задание 4

- 1) Считывает данные с пина 3
- 2) Подаёт напряжение на пин 3
- 3) Мигает светодиодом на пине 3 каждую секунду
- 4) Генерирует звуковой сигнал на пине 3

5. Что произойдёт, если через последовательный порт будет отправлено значение «0»?

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    int value = Serial.parseInt();
    if (value == 0) {
      Serial.println("Value is zero");
    } else {
      Serial.println(value);
    }
  }
}
}

```

Рис. 12 Код задание 5

- 1) Будет напечатано "Value is zero"
- 2) Ничего не будет напечатано
- 3) Произойдёт ошибка
- 4) Будет напечатано "0"

Практическое задание №2:

Создать игру используя следующие компоненты: жк-дисплей, кнопка, два светодиода, резисторы (можно использовать и другие компоненты).

Описание создаваемой игры:

По нижней строке на жк-дисплее справа налево движется препятствие (вид препятствия и скорость его движения можно выбрать любые. В левом углу на нижней строке стоит «персонаж» (вид персонажа так же может быть любым, по вашему усмотрению. При нажатии на кнопку, «персонаж» должен перемещаться в верхнюю строчку как бы совершая «прыжок».

Реализовать игру, в которой «персонаж» будет перепрыгивать двигающиеся препятствия. Если персонаж удачно перепрыгивает препятствие, должен загораться один светодиод, в противном случае, если он его задевает, то должен загореться другой светодиод. Так же, в правой части верхней строки добавить счётчик, который будет отображать количество

успешно преодоленных препятствий и количество всех препятствий, которые были.

Пример интерфейса игры:

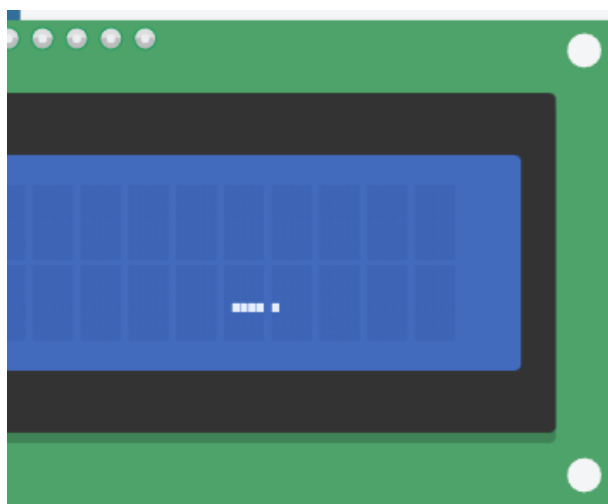


Рис. 10 Пример препятствия

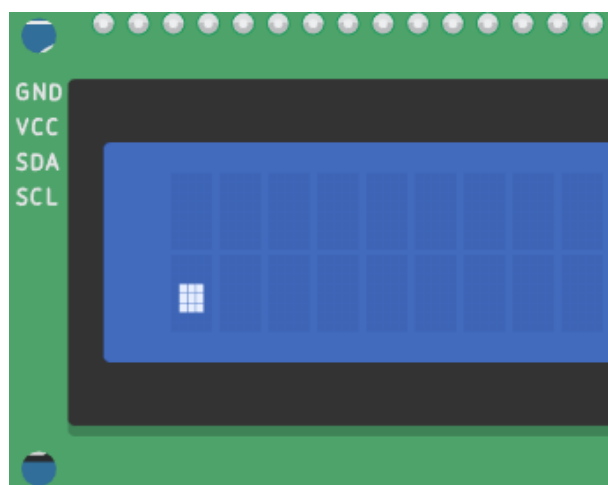


Рис. 11 Пример «Персонажа»

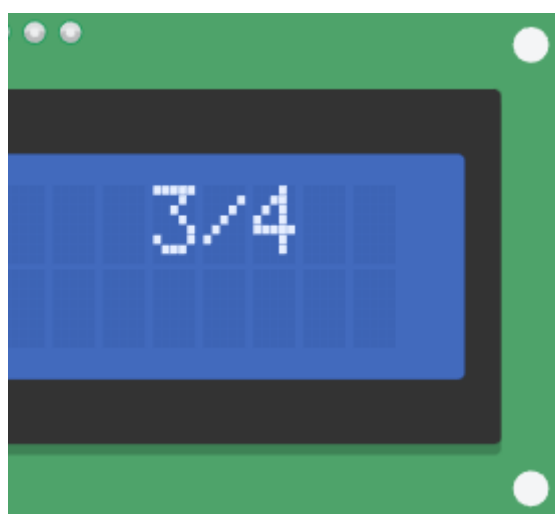


Рис. 12 Примера счётчика

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652185396560566351996131268363309912619724340209

Владелец Саянова Наталья Андреевна

Действителен с 27.11.2025 по 27.11.2026