

Управление образования  
Администрация города Нижний Тагил  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа № 9

Утверждена решением  
Педагогического совета  
МАОУ СОШ № 9  
Протокол № 14  
от « 31 » мая 2024 г

Утверждаю:  
Директор МАОУ СОШ № 9  
Соколова Е.Г.  
Приказ № 59 от «31» мая 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы: техническая  
Возраст обучающихся: 12 - 17 лет  
Срок реализации: 3 года

**Автор-составитель:**  
Мошкин Вячеслав Васильевич

г. Нижний Тагил  
2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|   | Стр.      |
|---|-----------|
| <b>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК<br/>ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ</b> | <b>3</b>  |
| 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  | 3         |
| 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ                            | 4         |
| 1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ   | 5         |
| 1.4. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ                               | 9         |
| 1.4.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН   | 10        |
| 1.4.2. УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН                                      | 12        |
| <b>2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>                         | <b>15</b> |
| <b>2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА УЧЕБНЫЙ ГОД</b>                    | <b>15</b> |
| 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ                                       | 15        |
| <b>3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>   | <b>16</b> |

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Актуальность программы

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является современная робототехника.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства. Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Предмет «робототехники» как учебной дисциплины - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность. Робототехника, наряду с IT-технологиями и инженерными специальностями, на данный момент занимает одно из передовых мест в современных тенденциях развития общества. Робототехника позволяет обучающимся изучать новые дисциплины, укреплять знания уже изученных и проверять их в прикладной форме. Не смотря на множество различных гаджетов, имеющих в свободном доступе у юного поколения, идея возможности создания автономного робота все чаще является тем, что способно взбудоражить сознание ребенка и помочь найти вдохновение для активной работы в направлении робототехнической дисциплины.

Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребенка.

### **Режим занятий:**

Продолжительность одного академического часа – 40 минут.

Продолжительность одного занятия – 1 академический час.

Общее количество часов в неделю – 1 академический час.

Занятия проводятся в лаборатории конструирования и робототехники

Объем программы – 34 часа.

Срок реализации программы – 3 года.

Общий объем программы за 3 года – 102 часов.

Особенности организации образовательного процесса.

Формы реализации: очная форма.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** формирование знаний, умений и навыков научно-исследовательской и практической работы с применением простых мехатронных и робототехнических устройств.

### **Задачи:**

- Развитие на достаточном уровне необходимых психических процессов и мыслительных операций у обучающихся.

- Развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования.
- Формирование навыков проектного мышления и работы в команде.
- Знакомство с основами разработки алгоритмов через создание программируемых робототехнических конструкций.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов.
- Формирование у учащихся мотивации к достижению поставленных целей проектной деятельности.

### **1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Личностные результаты**

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

## Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

## **Метапредметные результаты**

### Регулятивные универсальные учебные действия

#### Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

### Коммуникативные универсальные учебные действия

#### Выпускник научится:

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

### **Предметные результаты**

- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.
- сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
- владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования;
- владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
- сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных;
- владение компьютерными средствами представления и анализа данных;
- владение навыками конструирования;
- сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.

#### Выпускник научится:

- понимать роль и значение робототехники в жизни;
- понимать принципы построения робототехнических систем;
- понимать принципов работы механических узлов и принципов их синтеза;
- понимать назначения и принципов работы датчиков различного типа;

- понимать принципов кодирования и декодирования, и ситуаций их применения в робототехнических системах;
- понимать основных законов и принципов теории автоматического управления и регулирования, а также методы их использования в робототехнических системах;
- применять знания из математики, физики и технологии для решения задач или реализации проектов;
- самостоятельно разрабатывать алгоритмы и программы с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;
- производить анализ алгоритмов на наличие ошибок и их отладку;
- самостоятельно выполнять проекты;
- понимать основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, а также методы использования в робототехнических системах;
- осуществлять простые электромонтажные работы по сборке электрических цепей роботов;
- производить контроль основных параметров электрических цепей роботов с использованием измерительной аппаратуры;
- определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
- создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
- использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы, размер используемой памяти);
- использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации;

соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

## **1.4. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

### **1.4.1.УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

#### **5 класс**

##### Основы мехатроники и робототехники

Основные определения, принципы мехатроники и робототехники, роботы. Основные понятия, классификация, обратная связь – основное отличие робота от любого другого механизма.

##### Блок-схемы алгоритмов

Построение блок-схем линейных алгоритмов, построение блок-схем разветвляющихся алгоритмов, построение блок-схем циклических алгоритмов.

##### Основы конструирования (LEGO MINDSTORMS EV3)

Техника безопасности, основные узлы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, сборка робота с двумя моторами, приёмы соединения деталей, графическая среда разработки алгоритмов для LEGO MINDSTORMS EV3, управление контроллером, интерфейс программы управления, окно программы, палитры команд, пульт управления, линейные алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS EV3, разветвляющиеся алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS EV3, циклические алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS EV3, создание алгоритмов движения робота по заданной на карте траектории с преодолением препятствий, движение по лабиринту, обратная связь в конструкторах LEGO MINDSTORMS EV3, датчик «Касания», обнаружение препятствия, датчик «Ультразвуковой», обнаружение препятствия, датчик цвета, обнаружение линии, определение степени освещенности, гироскоп, ориентация робота в пространстве, применение математики для программирования сложного поведения робота, реализация проекта робота для перемещения грузов по заданной карте с препятствиями.

## **6 класс**

### Конструирование с LEGO MINDSTORMS EV3

Проектирование робота «Спирограф», проектирование робота «Робот-выжигатель по дереву», проектирование шагающего робота, проектирование робота «Сортировщик цветов», проектирование робота «Роботизированная рука», проектирование роботов, преодолевающих вертикальные препятствия, проектирование робота-гимнаста, проектирование робота-турели.

### Основы конструирования (Arduino)

Техника безопасности при работе в лаборатории конструирования, оборудование лаборатории конструирования, назначение и техника безопасности, микроконтроллер ATmega384 и Arduino, оборудование и ПО для работы с Arduino, цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция, опрос аналоговых датчиков, использование транзисторов и управляемых двигателей, работа со звуком, USB и последовательный интерфейс.

## **7 класс**

### Основы конструирования (Arduino)

Техника безопасности при работе в лаборатории конструирования, взаимодействие Arduino с дисплеями и индикаторными табло, сдвиговые регистры Arduino, использование микросхем – логических вентилях при реализации проектов, шаговые и сервомоторы, датчики Arduino: датчик света, датчики температуры, датчик атмосферного давления, датчик влажности, датчики Arduino: измерение скоростей, датчики Arduino: датчик пламени, датчик газа, датчик звука, лазерный эмиттер, датчик цвета, датчик уровня воды, гироскоп, проектирование электронных устройств на базе Arduino с использованием датчиков, паяльные работы, оборудование и техника безопасности, электромонтажные работы: оборудование и техника безопасности, электромонтажные работы: конструирование монтажной платы, элементы электрических цепей: резисторы, конструирование делителя напряжения, элементы электрических цепей: конденсаторы, исследование работы конденсатора при помощи лабораторного блока питания и мультиметра, элементы электрических цепей: диоды полупроводниковые, конструирование выпрямителя переменного тока с фильтром, элементы электрических цепей: транзисторы.



## 1.4.2. УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

### 5 класс (34 часа)

| №   | Название раздела, темы  | Кол-во    |
|---|---|-----------|
| <b>Основы мехатроники и робототехники</b>           |   | <b>4</b>  |
| 1   | Основные определения.   | 1         |
| 2   | Принципы мехатроники и робототехники.   | 1         |
| 3   | Роботы. Основные понятия, классификация.  | 1         |
| 4   | Обратная связь – основное отличие робота от любого другого механизма.             | 1         |
| <b>Блок-схемы алгоритмов</b>                        |   | <b>8</b>  |
| 5   | Повторение изученного о блок-схемах на уроках информатики.                        | 1         |
| 6   | Построение блок-схем линейных алгоритмов.   | 2         |
| 7   | Построение блок-схем разветвляющихся алгоритмов.                                  | 2         |
| 8   | Построение блок-схем циклических алгоритмов.                                      | 2         |
| <b>Основы конструирования (LEGO MINDSTORMS EV3)</b> |   | <b>23</b> |
| 9   | Техника безопасности при работе в лаборатории конструирования.                    | 1         |
| 10  | Основные узлы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Сборка робота с двумя             | 1         |
| 11  | Графическая среда разработки алгоритмов для LEGO MINDSTORMS EV3.                  | 1         |
| 12  | Линейные алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS EV3.        | 2         |
| 13  | Разветвляющиеся алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS EV3. | 2         |
| 14  | Циклические алгоритмы в графической среде разработки для LEGO MINDSTORMS          | 2         |
| 15  | Создание алгоритмов движения робота по заданной на карте траектории с             | 3         |
| 16  | Обратная связь в конструкторах LEGO MINDSTORMS EV3.                               | 1         |
| 17  | Датчик «Касания». Обнаружение препятствия.  | 1         |
| 18  | Датчик «Ультразвуковой». Обнаружение препятствия.                                 | 1         |
| 19  | Датчик цвета. Обнаружение линии.  | 1         |
| 20  | Определение степени освещенности.   | 1         |
| 21  | Гироскоп. Ориентация робота в пространстве.                                       | 1         |
| 22  | Применение математики для программирования сложного поведения робота.             | 2         |
| 23  | Реализация проекта робота для перемещения грузов по заданной карте с              | 3         |

### 6 класс (34 часа)

| №  | Название раздела, темы   | Кол-во часов |
|--|--|--------------|
| <b>Конструирование с LEGO MINDSTORMS EV3</b> |  | <b>25</b>    |
| 1  | Повторение изученного в 5 классе.  | 1            |
| 2  | Проектирование робота «Спирограф».   | 3            |
| 3  | Проектирование робота «Робот-выжигатель по дереву».                          | 3            |
| 4  | Проектирование шагающего робота.   | 3            |
| 5  | Проектирование робота «Сортировщик цветов».                                  | 3            |
| 6  | Проектирование робота «Роботизированная рука».                               | 3            |
| 7  | Проектирование роботов, преодолевающих вертикальные препятствия.             | 3            |
| 8  | Проектирование робота-гимнаста.  | 3            |
| 9  | Проектирование робота-турели.  | 3            |
| <b>Основы конструирования (Arduino)</b>      |  | <b>9</b>     |
| 10   | Техника безопасности при работе в лаборатории конструирования.               | 1            |
| 11   | Оборудование лаборатории конструирования. Назначение и техника безопасности. | 1            |
| 12   | Микроконтроллер ATmega384 и Arduino.   | 1            |
| 13   | Оборудование и ПО для работы с Arduino.                                      | 1            |
| 14   | Цифровые контакты ввода-вывода. Широтно-импульсная модуляция.                | 1            |
| 15   | Опрос аналоговых датчиков.   | 1            |
| 16   | Использование транзисторов и управляемых двигателей.                         | 1            |
| 17   | Работа со звуком.  | 1            |
| 18   | USB и последовательный интерфейс.  | 1            |

**7 класс (34 часа)**

| №                                       | Название раздела, темы   | Кол-во часов |
|---|--|--------------|
| <b>Основы конструирования (Arduino)</b> |  | <b>34</b>    |
| 1                                       | Повторение изученного в 6 классе.  | 1            |
| 2                                       | Техника безопасности при работе в лаборатории конструирования.                                     | 1            |
| 3                                       | Взаимодействие Arduino с дисплеями и индикаторными табло.  | 2            |
| 4                                       | Сдвиговые регистры Arduino. Использование микросхем – логических вентилях при реализации проектов. | 3            |
| 5                                       | Шаговые и сервомоторы.   | 1            |
| 6                                       | Датчики Arduino: датчик света.   | 1            |
| 7                                       | Датчики Arduino: датчики температуры.  | 1            |
| 8                                       | Датчики Arduino: датчик атмосферного давления.   | 1            |
| 9                                       | Датчики Arduino: датчик влажности.   | 1            |
| 10                                      | Датчики Arduino: измерение скоростей.  | 1            |
| 11                                      | Датчики Arduino: датчик пламени.   | 1            |
| 12                                      | Датчики Arduino: датчик газа.  | 1            |
| 13                                      | Датчики Arduino: датчик звука.   | 1            |
| 14                                      | Датчики Arduino: лазерный эмиттер.   | 1            |
| 15                                      | Датчики Arduino: датчик цвета.   | 1            |
| 16                                      | Датчики Arduino: датчик уровня воды.   | 1            |
| 17                                      | Датчики Arduino: гироскоп.   | 1            |
| 18                                      | Проектирование электронных устройств на базе Arduino с использованием датчиков.                    | 4            |
| 19                                      | Паяльные работы. Оборудование и техника безопасности.  | 1            |
| 20                                      | Электромонтажные работы: оборудование и техника безопасности.                                      | 1            |
| 21                                      | Электромонтажные работы: конструирование монтажной платы.  | 1            |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 22 | Элементы электрических цепей: резисторы. Конструирование делителя напряжения.  | 1 |
| 23 | Элементы электрических цепей: конденсаторы. Исследование работы конденсатора при помощи лабораторного блока питания и мультиметра. | 2 |
| 24 | Элементы электрических цепей: диоды полупроводниковые. Конструирование выпрямителя переменного тока с фильтром.                    | 2 |
| 25 | Элементы электрических цепей: транзисторы.   | 2 |

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА УЧЕБНЫЙ ГОД

1. С 02.09.2024: Набор детей в МАОУ СОШ № 9. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.

2. Начало учебного года: с 2 сентября 2024 года.

3. Конец учебного года: 25 мая 2024 года

4. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.

5. Каникулы: с 28.10.2024 – 04.11.2024

с 30.12.2024 – 08.01.2025

с 24.03.2025 – 30.03.2025

с 26.05.2025 – 31.08.2025

6. Сроки продолжительности обучения:

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| <i>1 четверть</i> | (с 02.09.2024 по 27.10.2024) |
| <i>2 четверть</i> | (с 05.11.2024 по 29.12.2024) |
| <i>3 четверть</i> | (с 09.01.2025 по 23.03.2025) |
| <i>4 четверть</i> | (с 31.03.2025 по 25.05.25)   |

### 2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### Материально-технические условия:

1. Лаборатория конструирования и робототехники.
2. Наборы конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3
3. Наборы для моделирования Arduino
4. Лабораторные блоки питания
5. Осциллограф
6. Микроскоп цифровой
7. Dremel

### **3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Литература для педагога**

##### **Нормативные документы:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрирован 26.09.2022 № 70226).
4. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
5. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
6. Устав МАОУ СОШ № 9.

##### **Литература, использованная при составлении программы:**

1. Дж.Бейктал. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих
2. Джон Бокселл. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками
3. Терри Грифин. Искусство программирования Lego Mindstorms EV3