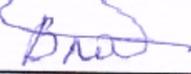


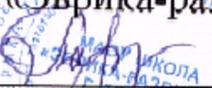
Департамент образования администрации Города Томска  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
Школа «Эврика-развитие» г.Томска

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по воспитанию и социализации  
 А.А. Власкина

«16» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ  
Школа «Эврика-развитие» г. Томска  
 Е.И. Паршакова

«16» сентября 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
Программа спортивно-технической направленности

**«Arduino и робототехника»**

Возраст учащихся: 12 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:

Безбородов Артём Николаевич,  
педагог дополнительного образования

ТОМСК - 2024

## Паспорт программы

Наименование программы	«Arduino и робототехника»
Автор-составитель, должность	Безбородов Артём Николаевич, педагог дополнительного образования
Направленность программы	Техническая
Срок реализации	1 год (37 недель), 222 часа, 6 часов в неделю
Уровень освоения	базовый
Категория обучающихся	12 -17 лет
Форма обучения	Очно-заочная
Ведущие формы и методы образовательной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические занятия (объяснение, демонстрация, обсуждение);</li> <li>- Практические занятия (сборка, программирование, проектирование)</li> <li>- Игровые занятия (решение задач и разборка различных вариантов решения, командная работа).</li> <li>- Участие в олимпиадах, конкурсах</li> </ul>
Учебные курсы/ дисциплины/разделы (в соответствии с учебным планом)	Основы робототехники, схемотехника, основы электрических цепей, общая и специальная подготовка к соревнованиям и олимпиадам, соревновательная деятельность.

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Arduino и робототехника» составлена в соответствии со статьей 9 Закона РФ «Об образовании» в редакции ФЗ от 01.09.2013 г. № 273-ФЗ, с примерными требованиями к программам дополнительного образования детей, типового положения об образовательном учреждении дополнительного образования детей, нормативно-правовых основ, регулирующих деятельность учреждений дополнительного образования.

Программа адаптирована для учреждения дополнительного образования детей с учетом следующих нормативных документов:

- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ (ст.75 «Дополнительное образование детей и взрослых»);
- Закон РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 года № 304-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;
- Устав и локальные акты МАОУ Школа «Эврика-развитие» г. Томска.

**Направленность программы – техническая.**

**Тип программы по уровню усвоения – базовый.**

**Актуальность программы** обусловлена тем, что без новых технологий уже невозможно представить современное общество, которое ставит перед образованием новые цели и ориентиры по подготовке детей к жизни в условиях быстрых инновационных перемен. Процесс глубоких перемен, происходящих в современном образовании, выдвигает в качестве приоритетной проблему развития творчества, креативного мышления, способствующего формированию разносторонне развитой личности, отличающейся неповторимостью, оригинальностью. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

В основе программы лежит работа с современными передовыми технологиями в сфере программирования и робототехники. Независимо от результатов профессионального выбора, полученные знания и накопленный опыт дадут ученику уверенность в мире, насыщенном сложной электроникой и умными механизмами. Стоит отдельно подчеркнуть, что выполнение программы основывается на личной заинтересованности учащихся в расширении собственных знаний и умений. Используя данную заинтересованность в процессе занятий под руководством педагога, знания и умения должны достигнуть определенного конечного уровня. Конструкторская деятельность, как никакая другая, реально может обеспечить

обучающимся расширить и закрепить на практике предметные знания (математика, физика, черчение, технология).

В программе «Arduino и робототехника» на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем. Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Обучение по данной программе побуждает обучающихся самостоятельно решать проблемы, генерировать новые способы решения задач и ситуаций, ориентироваться в различных базах данных и получать из них необходимую информацию, занимать самостоятельную позицию в дискуссиях и вырабатывать свое собственное мнение, работать в группе, улаживая разногласия и конфликты, использовать новые информационные технологии и средства коммуникации. Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств, которая программируется на специальном языке, основанном на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве.

**Адресат программы:** Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 12-17 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению. Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой. В объединение принимаются мальчики и девочки 12-17 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется. Срок реализации программы 1 год.

Для зачисления в детское объединение специальных знаний и подготовки не требуется: зачисляются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний.

**Объем и срок освоения программы** – данная программа рассчитана на 1 год обучения. Общий объём программы – 222 часа. С сентября 2023 года по май 2024 года.

#### **Формы организации занятий**

В ходе реализации программы используются **следующие формы организации занятий:**

- Теоретические занятия (объяснение, демонстрация, обсуждение, проблемная ситуация);
- Практические занятия (тренировки, проектирование, сборка)
- Игровые занятия (дидактические игры, подготовка команд к олимпиадам).
- Участие в мероприятиях городских и федеральных программ воспитания и дополнительного образования, конкурсах, соревнованиях.

**Особенности организации образовательного процесса** – в соответствии с учебным планом группа учащихся состоит из разных возрастных категорий и является основным постоянным составом объединения.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** – общее количество часов в год - 222; 2 занятие в неделю по 2 часа. По 40 мин с 10-минутными перерывами у групп, оставшиеся часы суммируются и реализуются в участиях в олимпиадах, конкурсах и

выездах на мероприятия.

Основными педагогическими приемами, которые используются в ходе изучения тем данной программы, являются:

- Активизирующие
- Коммуникативные
- Практико- и личностно ориентированные

## 1.2. Цель и задачи программы

Цель - раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей, формирование комплекса знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

### Образовательные:

- ознакомление с комплектами Arduino и основами электротехники;
- ознакомление с основами программирования в среде Arduino IDE;
- ознакомление со способами разработки чертежей управляемых технических устройств;
- ознакомление с правилами безопасной работы с электрооборудованием и рабочими инструментами.

### Метапредметные:

- развитие навыков работать с учебной литературой и справочными файлами, ориентироваться в информационном пространстве, анализировать, обобщать, делать выводы;
- формирование ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие творческого подхода к решению поставленных задач, умения работать индивидуально и в команде;
- развитие логического, образного и абстрактного мышления;
- развитие интереса к современной технике, конструированию, моделированию, программированию.

### Личностные:

- создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся.

## 1.3. Содержание программы

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>Раздел 1. «Введение»</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
1.1	Правила техники безопасности, правила поведения в классе, правила работы с интерактивным оборудованием.	1	1	0
1.2	Вводное занятие, общий обзор курса, основные понятия.	1	1	0
1.3	Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino: структура и состав. Цифровые и аналоговые порты.	3	2	1

1.4	Чтение и сборка электрических схем с применением Arduino. Макетная плата. Электронные компоненты	7	3	4
1.5	Среда разработки Arduino IDE. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Типы данных в Arduino IDE.	3	2	1
<b>Раздел 2. «Основы конструирования и программирования, проекты Arduino»</b>		<b>102</b>	<b>28,5</b>	<b>73,5</b>
2.1	Светодиоды, их маркировка, подключение к Arduino, резистор, стягивающий и подтягивающий резистор, конденсатор. Аналоговые и цифровые порты, ШИМ-модуляция. Arduino IDE, структура программ, функции.	2	2	0
2.2	Проект «Маячок» (Мигающий светодиод). Написание управляющей программы для проекта «Маячок»	2	0,5	1,5
2.3	Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (Светодиод + ШИМ). Написание управляющей программы для проекта «Маячок с нарастающей яркостью»	2	0,5	1,5
2.4.	Проект «Светофор» (3 светодиода). Написание управляющей программы для проекта «Светофор»	2	0,5	1,5
2.5	Проект «Бегущий огонек» (светодиодная шкала 10 шт). Написание управляющей программы для проекта «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5
2.6.	Потенциометр, зуммер (пьезопищалка), фоторезистор, транзистор, кнопки, борьба с «дребезгом» контактов.	2	1	1
2.7	Проект «Светильник с управляемой яркостью» (Светодиод + потенциометр). Написание управляющей программы для проекта «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5
2.8	Проект «Светильник с кнопочным управлением» (светодиод + 2 кнопки). Написание управляющей программы для проекта «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5
2.9.	Проект «Кнопочный переключатель» (светодиод + кнопка). Написание управляющей программы для проекта «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5
2.10	Проект «Подключение транзистора к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5
2.11	Проект «Кнопочные ковбои» (светодиод + 2 кнопки + пьезопищалка). Написание управляющей программы для проекта «Кнопочные ковбои»	2	0,5	1,5
2.12	Проект «Ночной светильник» (светодиод + потенциометр + фоторезистор). Написание управляющей программы для проекта «Ночной светильник»	2	0,5	1,5
2.13	Проект «RGB светодиод». Написание управляющей программы для проекта «RGB светодиод»	2	0,5	1,5
2.14	Проект «Мерзкое пианино» (пьезопищалка + 3 кнопки). Написание управляющей программы для проекта «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5

2.15	Семисегментный индикатор, светодиодная матрица, жк-дисплей, модуль часов реального времени, сдвиговый регистр.	2	1	1
2.16	Проект «Секундомер» (семисегментный индикатор+кнопка). Написание управляющей программы для проекта «Секундомер»	2	0,5	1,5
2.17	Проект «Таймер». Написание управляющей программы для проекта «Таймер». (кнопка + ЖК дисплей)	2	0,5	1,5
2.18	Проектная деятельность (моделирование и разработка схем)	7	1	6
2.19	Датчики (датчик наклона, датчик пламени, датчик температуры, датчик движения, датчик газа, датчик температуры и влажности, датчик влажности почвы, датчик воды)	2	1	1
2.20	Проект «Подключение датчика наклона к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика наклона к Arduino»	2	0,5	1,5
2.21	Проект «Подключение датчика пламени к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика пламени к Arduino»	2	0,5	1,5
2.22	Проект «Термометр» (ЖК дисплей + датчик температуры). Написание управляющей программы для проекта «Термометр»	2	0,5	1,5
2.23	Проект «Охранная система». Написание управляющей программы для проекта «Охранная система». (светодиод 2шт + пьезопищалка + датчик движения).	2	0,5	1,5
2.24	Проектная деятельность ( моделирование и разработка схем с использованием датчиков)	12	2	10
2.25	ИК-приемник, ИК-пульт, Сервопривод, Шаговый двигатель, Драйвер шагового двигателя, Джойстик, Акселерометр, Ультразвуковой дальномер, RFID-модуль, RFID-карта, RFID-брелок, Реле, Клавиатура	2	1	1
2.26	Проект «Подключение ИК приемника к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	0,5	1,5
2.27	<b>Тест на проверку усвоения материала предыдущих занятий</b>	2	2	0
2.28	Проектирование и разработка индивидуального проекта обучающегося на основе полученных знаний.	33	8	25
	<b>Раздел 3 «Конструирование и программирование роботов на Arduino»</b>	61	11	50
3.1	Работа над реализацией индивидуального проекта (разработка схемы и моделирование)	61	11	50
	<b>Раздел 4. Участие в мероприятиях (Олимпиады, конкурсы)</b>	42	0	42
	<b>Итоговый тест на проверку усвоения материала курса</b>	2	2	0
	<b>ИТОГО:</b>	<b>222</b>	<b>50,5</b>	<b>171,5</b>

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
группа 1 года обучения (12-17 лет) (базовый уровень)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма отчета
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. «Введение»</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	
1.1	Правила техники безопасности, правила поведения в классе, правила работы с интерактивным оборудованием.	1	1	0	Опрос (беседа)
1.2	Вводное занятие, общий обзор курса, основные понятия.	1	1	0	Опрос (беседа)
1.3	Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino: структура и состав. Цифровые и аналоговые порты.	3	2	1	Опрос (беседа)
1.4	Чтение и сборка электрических схем с применением Arduino. Макетная плата. Электронные компоненты	7	3	4	Опрос (беседа)
1.5	Среда разработки Arduino IDE. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Типы данных в Arduino IDE.	3	2	1	Опрос (беседа), практическое задание
<b>Раздел 2. «Основы конструирования и программирования, проекты Arduino »</b>		<b>102</b>	<b>28,5</b>	<b>73,5</b>	
2.1	Светодиоды, их маркировка, подключение к Arduino, резистор, стягивающий и подтягивающий резистор, конденсатор. Аналоговые и цифровые порты, ШИМ-модуляция. Arduino IDE, структура программ, функции.	2	2	0	Опрос (беседа),
2.2	Проект «Маячок» (Мигающий светодиод). Написание управляющей программы для проекта «Маячок»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа)
2.3	Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (Светодиод + ШИМ). Написание управляющей программы для проекта «Маячок с нарастающей яркостью»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.4.	Проект «Светофор» (3 светодиода). Написание управляющей программы для проекта «Светофор»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.5	Проект «Бегущий огонек» (светодиодная шкала 10 шт). Написание управляющей программы для проекта «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание

2.6.	Потенциометр, зуммер (пьезопищалка), фоторезистор, транзистор, кнопки, борьба с «дребезгом» контактов.	2	1	1	Опрос (беседа)
2.7	Проект «Светильник с управляемой яркостью» (Светодиод + потенциометр). Написание управляющей программы для проекта «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.8	Проект «Светильник с кнопочным управлением» (светодиод + 2 кнопки). Написание управляющей программы для проекта «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.9.	Проект «Кнопочный переключатель» (светодиод + кнопка). Написание управляющей программы для проекта «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	Разработка макета
2.10	Проект «Подключение транзистора к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.11	Проект «Кнопочные ковбои» (светодиод + 2 кнопки + пьезопищалка). Написание управляющей программы для проекта «Кнопочные ковбои»	2	0,5	1,5	Разработка программы
2.12	Проект «Ночной светильник» (светодиод + потенциометр + фоторезистор). Написание управляющей программы для проекта «Ночной светильник»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.13	Проект «RGB светодиод». Написание управляющей программы для проекта «RGB светодиод»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.14	Проект «Мерзкое пианино» (пьезопищалка + 3 кнопки). Написание управляющей программы для проекта «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	Разработка программы
2.15	Семисегментный индикатор, светодиодная матрица, жк-дисплей, модуль часов реального времени, сдвиговый регистр.	2	1	1	Опрос (беседа)
2.16	Проект «Секундомер» (семисегментный индикатор+кнопка). Написание управляющей программы для проекта «Секундомер»	2	0,5	1,5	Разработка макета
2.17	Проект «Таймер». Написание управляющей программы для проекта «Таймер». (кнопка + ЖК дисплей)	2	0,5	1,5	Программа
2.18	Проектная деятельность (моделирование и разработка схем)	7	1	6	Макет, программа
2.19	Датчики (датчик наклона, датчик пламени, датчик температуры, датчик движения, датчик	2	1	1	Опрос (беседа),

	газа, датчик температуры и влажности, датчик влажности почвы, датчик воды)				практическое задание
2.20	Проект «Подключение датчика наклона к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика наклона к Arduino»	2	0,5	1,5	Опрос (беседа), практическое задание
2.21	Проект «Подключение датчика пламени к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика пламени к Arduino»	2	0,5	1,5	макет
2.22	Проект «Термометр» (ЖК дисплей + датчик температуры). Написание управляющей программы для проекта «Термометр»	2	0,5	1,5	макет
2.23	Проект «Охранная система». Написание управляющей программы для проекта «Охранная система». (светодиод 2шт + пьезопищалка + датчик движения).	2	0,5	1,5	макет
2.24	Проектная деятельность (моделирование и разработка схем с использованием датчиков)	12	2	10	Проектная деятельность
2.25	ИК-приемник, ИК-пульт, Сервопривод, Шаговый двигатель, Драйвер шагового двигателя, Джойстик, Акселерометр, Ультразвуковой дальномер, RFID-модуль, RFID-карта, RFID-брелок, Реле, Клавиатура	2	1	1	Опрос (беседа), практическое задание
2.26	Проект «Подключение ИК приемника к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.27	<b>Тест на проверку усвоения материала предыдущих занятий</b>	2	2	0	Опрос (беседа)
2.28	Проектирование и разработка индивидуального проекта обучающегося на основе полученных знаний.	33	8	25	Результат разработки
	<b>Раздел 3. «Конструирование и программирование роботов на Arduino»</b>	61	11	50	
3.1	Работа над реализацией индивидуального проекта (разработка схемы и моделирование)	61	11	50	Результат разработки
	<b>Итоговый тест на проверку усвоения материала курса</b>	2	2	0	опрос
	<b>Раздел 4. Участие в мероприятиях (Олимпиады, конкурсы)</b>	42		42	Результаты участия
	<b>ИТОГО:</b>	<b>222</b>	<b>50,5</b>	<b>171,5</b>	

### 1.3 Содержание программы

#### Раздел 1. «Введение»

##### Тема 1.1. Правила техники безопасности

Теория: Правила техники безопасности, правила поведения в классе, правила работы с интерактивным оборудованием.

Форма занятия: лекция, беседа.

### **Тема 1.2. Вводное занятие**

Теория: Вводное занятие, общий обзор курса, основные понятия.

Форма занятия: лекция, беседа.

### **Тема 1.3. Основные сведения о микроконтроллерах**

Теория: Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino: структура и состав. Цифровые и аналоговые порты.

Практика: Плата Arduino: структура и состав. Цифровые и аналоговые порты.

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 1.4. Чтение и сборка электрических схем**

Теория: Чтение и сборка электрических схем с применением Arduino. Макетная плата. Электронные компоненты

Практика: Сборка электрических схем с применением Arduino. Макетная плата. Электронные компоненты

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 1.5. Среда разработки Arduino IDE**

Теория: Среда разработки Arduino IDE. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Типы данных в Arduino IDE.

Практика: Среда разработки Arduino IDE. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Типы данных в Arduino IDE.

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

## **Раздел 2. «Основы конструирования и программирования, проекты Arduino »**

### **Тема 2.1. Светодиоды, резисторы, конденсаторы. Порты Arduino. Arduino IDE, структура программ, функции.**

Теория: Светодиоды, их маркировка, подключение к Arduino, резистор, стягивающий и подтягивающий резистор, конденсатор. Аналоговые и цифровые порты, ШИМ-модуляция. Arduino IDE, структура программ, функции.

Форма занятия: лекция, беседа.

### **Тема 2.2. Проект «Маячок»**

Теория: Проект «Маячок» (Мигающий светодиод).

Практика: Проект «Маячок». Написание управляющей программы для проекта «Маячок»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.3. Проект «Маячок с нарастающей яркостью»**

Теория: Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (Светодиод + ШИМ).

Практика: Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Написание управляющей программы для проекта «Маячок с нарастающей яркостью»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.4. Проект «Светофор»**

Теория: Проект «Светофор» (3 светодиода).

Практика: Проект «Светофор». Написание управляющей программы для проекта «Светофор»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.5. Проект «Бегущий огонек»**

Теория: Проект «Бегущий огонек» (светодиодная шкала 10 шт).

Практика: Проект «Бегущий огонек». Написание управляющей программы для проекта «Бегущий огонек»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.6. Потенциометр, зуммер, фоторезистор, транзистор, кнопки.**

Теория: Потенциометр, зуммер (пьезопищалка), фоторезистор, транзистор, кнопки, борьба с «дребезгом» контактов.

Практика: Потенциометр, зуммер (пьезопищалка), фоторезистор, транзистор, кнопки, борьба с «дребезгом» контактов.

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.7. Проект «Светильник с управляемой яркостью»**

Теория: Проект «Светильник с управляемой яркостью» (Светодиод + потенциометр).

Практика: Проект «Светильник с управляемой яркостью». Написание управляющей программы для проекта «Светильник с управляемой яркостью»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.8. Проект «Светильник с кнопочным управлением»**

Теория: Проект «Светильник с кнопочным управлением» (светодиод + 2 кнопки).

Практика: Проект «Светильник с кнопочным управлением». Написание управляющей программы для проекта «Светильник с кнопочным управлением»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.9. Проект «Кнопочный переключатель»**

Теория: Проект «Кнопочный переключатель» (светодиод + кнопка).

Практика: Проект «Кнопочный переключатель». Написание управляющей программы для проекта «Кнопочный переключатель»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.10. Проект «Подключение транзистора к Arduino».**

Теория: Проект «Подключение транзистора к Arduino».

Практика: Проект «Подключение транзистора к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение транзистора к Arduino»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.11. Проект «Кнопочные ковбои»**

Теория: Проект «Кнопочные ковбои» (светодиод + 2 кнопки + пьезопищалка).

Практика: Проект «Кнопочные ковбои». Написание управляющей программы для проекта «Кнопочные ковбои»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.12. Проект «Ночной светильник»**

Теория: Проект «Ночной светильник» (светодиод + потенциометр + фоторезистор).

Практика: Проект «Ночной светильник». Написание управляющей программы для проекта «Ночной светильник»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

### **Тема 2.13. Проект «RGB светодиод».**

Теория: Проект «RGB светодиод».

Практика: Проект «RGB светодиод». Написание управляющей программы для проекта «RGB светодиод».

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.14. Проект «Мерзкое пианино»**

Теория: Проект «Мерзкое пианино» (пьезопищалка + 3 кнопки).

Практика: Проект «Мерзкое пианино». Написание управляющей программы для проекта «Мерзкое пианино»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.15. Семисегментный индикатор, светодиодная матрица, жк-дисплей, модуль часов реального времени, сдвиговый регистр.**

Теория: Семисегментный индикатор, светодиодная матрица, жк-дисплей, модуль часов реального времени, сдвиговый регистр.

Практика: Семисегментный индикатор, светодиодная матрица, жк-дисплей, модуль часов реального времени, сдвиговый регистр.

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.16. Проект «Секундомер»**

Теория: Проект «Секундомер» (семисегментный индикатор+кнопка).

Практика: Проект «Секундомер». Написание управляющей программы для проекта «Секундомер»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.17. Проект «Таймер»**

Теория: Проект «Таймер».(кнопка + ЖК дисплей)

Практика: Проект «Таймер». Написание управляющей программы для проекта «Таймер».

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.18. Проектная деятельность**

Теория: разработка проекта

Практика: моделирование собственного устройства, сборка схемы, программирование

Форма занятия: беседа в малых группах, самостоятельная работа

#### **Тема 2.19. Датчики**

Теория: Датчики

Практика: Датчики (датчик наклона, датчик пламени, датчик температуры, датчик движения, датчик газа, датчик температуры и влажности, датчик влажности почвы, датчик воды)

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.20. Проект «Подключение датчика наклона к Arduino».**

Теория: Проект «Подключение датчика наклона к Arduino».

Практика: Проект «Подключение датчика наклона к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика наклона к Arduino»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.21. Проект «Подключение датчика пламени к Arduino»**

Теория: Проект «Подключение датчика пламени к Arduino»

Практика: Проект «Подключение датчика пламени к Arduino». Написание управляющей программы для проекта «Подключение датчика пламени к Arduino»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.22. Проект «Термометр»**

Теория: Проект «Термометр» (ЖК дисплей + датчик температуры).

Практика: Проект «Термометр». Написание управляющей программы для проекта «Термометр»

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.23. Проект «Охранная система».**

Теория: Проект «Охранная система».(светодиод 2шт + пьезопищалка + датчик движения).

Практика: Проект «Охранная система». Написание управляющей программы для проекта «Охранная система».

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.24. Проектная деятельность**

Теория: разработка проекта

Практика: моделирование собственного устройства, сборка схемы, программирование

Форма занятия: беседа в малых группах, самостоятельная работа

#### **Тема 2.25. 2.26 ИК-приемник, ИК-пульт, Сервопривод, Шаговый двигатель, Драйвер шагового двигателя, Джойстик, Акселерометр, Ультразвуковой дальномер, RFID-модуль, RFID-карта, RFID-брелок, Реле, Клавиатура**

Теория: ИК-приемник, ИК-пульт, Сервопривод, Шаговый двигатель, Драйвер шагового двигателя, Джойстик, Акселерометр, Ультразвуковой дальномер, RFID-модуль, RFID-карта, RFID-брелок, Реле, Клавиатура

Практика: ИК-приемник, ИК-пульт, Сервопривод, Шаговый двигатель, Драйвер шагового двигателя, Джойстик, Акселерометр, Ультразвуковой дальномер, RFID-модуль, RFID-карта, RFID-брелок, Реле, Клавиатура

Форма занятия: лекция, беседа, работа в малых группах.

#### **Тема 2.27. Тест на проверку усвоенного материала**

Теория: тест на проверку усвоенного материала

### **Раздел 3. «Конструирование и программирование роботов на Arduino »**

#### **Тема 3.1. Теория: разработка проекта**

Практика: моделирование собственного устройства, сборка схемы, программирование

Форма занятия: беседа в малых группах, самостоятельная работа

#### **Тема 3.2. Итоговый тест на проверку усвоения материала курса.**

Теория: Итоговый тест на проверку усвоения материала курса.

Форма занятия: тестирование.

### **Раздел 4. «Участие в олимпиадах и конкурсах »**

Практика: решение олимпиадных заданий

Форма занятия: самостоятельная работа, работа в группах

## **1.4. Планируемые результаты**

**Планируемым результатом** реализации программы является формирование обучающихся в области:

#### ***Требования к знаниям и умениям:***

- Знать программы и внутреннее устройство созданных конструкций.
- Умение самостоятельно решать ряд задач с использованием образовательных конструкций.
- Умение разрабатывать творческие проекты.
- Умение решать поставленную в рамках проекта задачу.
- Умение проверять разными способами (визуально, совместным тестированием конструкций) полученный результат.

### ***Компетенции и личностные качества:***

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления младшего школьника проявляется в ходе конструирования робототехнических моделей. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется при защите самостоятельного творческого проекта.

### ***Личностные, метапредметные и предметные результаты:***

Подобные результаты занятий можно считать достигнутыми, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов, а также умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

## **Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график**

п\п	Период	Формы занятий
1	1 четверть 02.09 – 25.10.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Теоретические занятия,</li><li>• Практические занятия</li></ul>
2	осенние каникулы 26.10 – 04.11.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Практические занятия</li><li>• Участие в олимпиадах и соревнованиях</li></ul>
3	2 четверть 05.11. – 27.12.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Теоретические занятия,</li><li>• Практические занятия</li></ul>
4	Зимние каникулы 28.12.2024 – 07.01.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Практические занятия</li><li>• Участие в олимпиадах и соревнованиях</li></ul>
5	3 четверть 08.01. – 21.03.2025	<ul style="list-style-type: none"><li>• Теоретические занятия,</li><li>• Практические занятия</li></ul>
6	Весенние каникулы 22.03 – 30.03.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Практические занятия</li><li>• Участие в олимпиадах и соревнованиях</li></ul>
7	4 четверть 01.04. – 26.05.2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Теоретические занятия,</li><li>• Практические занятия</li></ul>

### **2.2. Условия реализации программы:**

#### **Материально-техническое обеспечение:**

- Учебный кабинет, оборудованный для проведения занятий.
- Набор Arduino 15 шт.
- Набор дополнительных датчиков.
- Рабочие компьютерные места обучающихся для индивидуальной работы в программе Arduino IDE, Fretzing, tincercad.
- Рабочее место педагога, оснащенное компьютером подключенным к сети интернет и установленным ПО Arduino IDE, Fretzing (или подобное ПО), интерактивной доской с проектором.
- Информационное обеспечение – открытые источники сети Интернет;
- Кадровое обеспечение – Безбородов А. Н., педагог дополнительного образования.

Мониторинг программы подразумевает три этапа: начальный, промежуточный и итоговый.

Цель начального этапа мониторинга: выявление уровня сформированности: технического мышления, навыков конструирования и программирования у обучающихся 14 - 17 лет. Выявление интереса к технической сфере деятельности. Методы начального этапа мониторинга: тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, карта интересов и способностей (выявление интереса к технической сфере деятельности).

Цель промежуточного этапа мониторинга первого года обучения: результат освоения пройденного материала по программированию на Arduino у обучающихся 12 - 17 лет. Методы промежуточного этапа мониторинга: тест по изученным темам.

Цель итогового этапа мониторинга: выявление уровня развития: технического мышления, навыков конструирования и программирования, результат освоения пройденного материала по программированию на Arduino у обучающихся 12 – 17 лет. Выявление интереса к технической сфере деятельности. Сравнение результатов с начальным тестированием.

Методы итогового этапа мониторинга: тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления, промежуточный и итоговый мониторинг по изученным темам, карта интересов и способностей (выявление интереса к технической сфере деятельности). Данная методика проводится отделом мониторинга в начале года и в конце года. Сравняется индивидуально результат в баллах до обучения и после по таким пунктам карты, как: физика, математика, рабочие специальности, строительство, техника, электротехника.

Задачи программы	Уровни и показатели			Методы оценки
	Низкий	Базовый	Продвинутый	
научить собирать электрические схемы по инструкции (описанию) или образцу электрические	Не получается собрать рабочую электрическую схему по образцу (0 баллов за данное задание)	Получается собирать рабочую электрическую схему по образцу. Допускается 1 ошибка. (1 балл за данное задание)	Получается собирать рабочую электрическую схему по образцу, а также по инструкции в виде текстового описания (2 балла за данное задание)	Итоговый мониторинг (Приложение №3).
научить программировать микроконтроллерную плату Arduino в среде Arduino IDE по примерам, по алгоритму в виде описания задачи	Не получается запрограммировать задание, в том числе по примеру. Неверная структура кода. Непонимание алгоритма работы программы согласно заданию. Множество ошибок в синтаксисе языка	Получается запрограммировать задание по примеру. Понимание алгоритма работы программы согласно заданию. Допускается 2 ошибки в синтаксисе языка C++	Получается запрограммировать задание по текстовому описанию задания. Понимание алгоритма работы программы согласно заданию. Нет ошибок в синтаксисе языка C++	Промежуточный мониторинг (Приложение №2). Итоговый мониторинг (Приложение №3).

	C++		
развить навык технического мышления посредством решения инженерных проектных задач;	Очень высокий, высокий, средний, низкий, очень низкий результат выдается автоматически после прохождения онлайн теста Беннета	Тест Беннета на выявление технического (инженерного) мышления	

**2.3. Оценочные материалы:** результаты моделирования собственных проектов, участие в соревнованиях и олимпиадах.

## 2.4. Методические материалы

**Особенности организации образовательного процесса** – очно, заочно;

### Методы обучения:

- словесный, наглядный и практический.
- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный.
- метод получения новых знаний, метод закрепления знаний и метод контроля.
- игровой, дискуссионный, проектно-конструкторский, исследовательский.

**Формы организации образовательного процесса** - групповая;

**Формы организации учебного занятия:** беседа, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, семинар, соревнование;

**Педагогические технологии:** технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения;

### Алгоритм учебного занятия:

Приветствие  
 Опрос по прошлому материалу  
 Теория по новому материалу  
 Фиксация результатов  
 Рефлексия

## 2.5. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ:

1. Петин В., Проекты с использованием контроллера Arduino, БХВ-Петербург, 2015;
2. Платт. Ч. – Электроника для начинающих. – 2009.
3. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.
4. Программа Tinkercad: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/>
5. Интернет-ресурсы:  
<http://wiki.amperka.ru/> — материалы по Arduino на русском языке.  
[Arduino.ru](http://Arduino.ru) — материалы по Arduino на русском языке.  
<http://arduino-diy.com> - информационный ресурс с лучшими инструкциями по использованию контроллеров Arduino  
<http://arduino-project.net/> - видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.  
<http://www.robo-hunter.com> - сайт о робототехнике и микроэлектронике.  
<http://zelectro.cc> - сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.

<http://arduinookit.blogspot.ru/> - arduino-проекты, уроки, программирование, управление и подключение.

### ***ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВОСПИТАННИКОВ:***

1. Гололобов В.Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011.
2. Петин В., Проекты с использованием контроллера Arduino, БХВ-Петербург, 2015.
3. Платт. Ч. – Электроника для начинающих. – 2009.
4. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
6. Программа Tinkercad: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/>
7. Интернет-ресурсы:  
<http://wiki.amperka.ru/> — материалы по Arduino на русском языке.  
[Arduino.ru](http://Arduino.ru) — материалы по Arduino на русском языке.  
<http://arduino-diy.com> - информационный ресурс с лучшими инструкциями по использованию контроллеров Arduino  
<http://arduino-project.net/> - видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.  
<http://www.robo-hunter.com> - сайт о робототехнике и микроэлектронике.  
<http://zelectro.cc> - сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.  
<http://arduinookit.blogspot.ru/> - arduino-проекты, уроки, программирование, управление и подключение.