

Управление образования Артёмовского городского округа  
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного  
образования «Центр образования и профессиональной ориентации»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 4  
от «24» июня 2024 г.



Утверждаю:  
Директор MAOU ДО «ЦОиПО»  
Н.А. Холоткова  
Приказ № 168  
от «25» июня 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Школа Ардуино»**  
(Базовый уровень)

Программа адресована детям 10 - 13 лет,  
Срок реализации программы 1 год (объём 72 часа)

Составитель:  
Кожевин Сергей Валерьевич  
педагог дополнительного образования,  
первая квалификационная категория

## Содержание

### Основные характеристики

<b>1 Пояснительная записка</b> .....	3
1.1 Актуальность.....	3
1.2 Направленность программы.....	3
1.4 Объем и срок освоения программы.....	3
1.5 Формы обучения.....	3
1.6 Особенности организации образовательного процесса, состав группы.....	3
1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.....	4
1.8 Цели и задачи программы.....	4
<b>2 Содержание ДООП</b> .....	5
2.1 Учебный (тематический) план.....	5
2.2 Содержание учебного (тематического) плана.....	6
<b>3. Планируемые результаты</b> .....	8
<b>Организационно-педагогические условия</b>	
<b>4. Условия реализации ДООП</b> .....	9
4.1 Календарный учебный график.....	9
4.2 Материально-техническое обеспечение.....	10
4.3 Методические материалы.....	10
4.4 Кадровое обеспечение.....	10
<b>5. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы</b> .....	11
<b>Список литературы</b> .....	12
<b>Аннотация</b> .....	15

# Основные характеристики

## 1 Пояснительная записка

### 1.1 Актуальность

Современное производство невозможно представить без роботизированных конвейеров, во многих областях (опасных для здоровья и жизни живых существ) роботы уже заменили человека. Программа «Школа Ардуино» направлена на повышение интереса обучающихся к инженерным и техническим специальностям, на формирование потребности в техническом творчестве, а также, находить и самостоятельно решать проблемы.

Актуальность программы «Школа Ардуино» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

### 1.2 Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» имеет техническую направленность.

### 1.3 Адресат программы

Программа предусматривает обучение детей школьного возраста 10 – 13 лет.

### 1.4 Объем и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» рассчитана на один учебный год, объемом 72 часа.

### 1.5 Формы обучения

Форма обучения очная, при необходимости возможно применение дистанционных технологий.

### 1.6 Особенности организации образовательного процесса, состав группы.

Программа обучения предусматривает группы до 12 человек с постоянным составом.

На занятиях применяются разные формы работы:

- фронтальная форма (при изложении теоретического материала);
- групповая форма;
- индивидуальная форма (самая предпочтительная по причине учета возможностей каждого обучающегося);

- коллективная форма (при изготовлении коллективной), дающая возможность наиболее полно раскрыть, проявить, выразить себя каждому воспитаннику, и самая благоприятная для воспитания культуры личности ребенка;

- игровая форма, особенно незаменимая на первом году обучения.

Методы проведения занятий

Для облегчения процесса усвоения нового материала используется словесно-иллюстративный метод обучения – на занятиях применяются наглядные пособия, инструкционные и технологические карты, схемы к ним, используются журналы и книги по конструированию.

Для обеспечения правильного и нормального процесса обучения кабинет, в котором проводятся занятия, должен быть хорошо проветренным и достаточно освещенным, во избежание дополнительного утомления глаз.

Столы и стулья должны соответствовать росту детей.

### **1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Занятия проходят один раз в неделю по два академических часа с перерывом 5-10 минут.

### **1.8 Цели и задачи программы**

Цель: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Образовательные:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и познакомить обучающихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на графическом языке;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Познакомить с технологией работы на лазерном оборудовании.

Развивающие:

- Развитие творческого и конструкторского мышления;
- Ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.

Воспитательные:

- Формирование у обучающихся потребности в саморазвитии;
- Развитие потребности участия в кружковой деятельности.

## 2 Содержание ДООП

### 2.1 Учебный (тематический) план

№ п.п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Введение в проектную робототехнику деятельность</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Опрос
<b>2</b>	<b>Методы и технологии конструирования и проектирования</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
2.1	Технологии конструирования из уникальных наборов	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
2.2	Технологии конструирования из бумаги, картона	4	1,5	2,5	Опрос. Контрольное упражнение
2.3	Комбинированное конструирование	4	1,5	2,5	Опрос. Контрольное упражнение
<b>3</b>	<b>Программное обеспечение Arduino, TinkerCad</b>	<b>18</b>	<b>4,5</b>	<b>13,5</b>	
3.1	Программная и аппаратная часть	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
3.2	Светодиод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.3	RGB светодиод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.4	Потенциометр	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.5	Сервопривод	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.6	Пьезоэлемент	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
3.7	Ультразвуковой датчик	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение

3.8	LCD дисплей	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольное упражнение
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>22</b>	<b>6,5</b>	<b>15,5</b>	
4.1	Проект «Светофор»	6	1,5	4,5	Защита проекта
4.2	Проект «Компьютерная игра»	8	2,5	5,5	Защита проекта
4.3	Проект «Умный дом»	8	2,5	5,5	Защита проекта
<b>5</b>	<b>Конкурсная деятельность</b>	<b>16</b>	<b>5,4</b>	<b>12,6</b>	
5.1	Знакомство с положениями и правилами соревнований	4	1	3	Опрос. Контрольное упражнение
5.2	Создание программы управления для конкурсов	8	2	6	Опрос. Контрольное упражнение
5.3	Отработка конкурсного задания	16	1	7	Наблюдение
<b>6</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	Конкурс
	Итого:	72	21,6	50,4	

## 2.2 Содержание учебного (тематического) плана

### Раздел 1. Вводное занятие. Введение в проектную робототехнику деятельность.

*Теория:* Знакомство с классом. Знакомство с правилами ТБ и ОТ. Что такое проект. Виды проектов. Введение в проектную и спортивную робототехнику.

*Практика:* Игры на командообразование. Творческое конструирование.

### Раздел 2. Методы и технологии конструирования и проектирования

#### Тема 2.1. Технологии конструирования из уникальных наборов

*Теория:* История возникновения Lego Mindstorms. Технические характеристики робототехнических платформ. Комплектация робототехнического набора. Программное обеспечение.

*Практика:* Создание, редактирование первого проекта помощью языка программирования LabVIEW, LDD и конструктора Lego.

#### Тема 2.2. Технологии конструирования из бумаги, картона

*Теория:* Материалы и инструменты. Техника безопасности. Технологии создания бумажных конструкций

*Практика:* Создание бумажных моделей.

#### Тема 2.3. Комбинированное конструирование

*Теория:* Технологии совместного использование конструктора и бумажных материалов, особенности проектирования моделей.

*Практика:* Создание комбинированных моделей.

## **Раздел 3. Программное обеспечение Arduino, TinkerCad**

### **Тема 3.1. Программная и аппаратная часть**

*Теория:* Что такое Arduino и для чего оно нужно? Виды программного обеспечения для работы с Arduino. Программирование в TinkerCad.

*Практика:* Создание первой программы.

### **Тема 3.2. Светодиод**

*Теория:* Что такое светодиод и его виды. Подключение светодиода. Программные структуры.

*Практика:* Создание программы вкл/выкл светодиода, управление яркостью светодиода.

### **Тема 3.3. RGB светодиод**

*Теория:* Трёхмерное цветовое пространство RGB. Способы задания цвета.

*Практика:* Создание схемы подключения и программы изменения цветов и оттенков RGB светодиода.

### **Тема 3.4. Потенциометр**

*Теория:* Что такое потенциометр. Технология подключения и программирования.

*Практика:* Создание схемы подключения модели Arduino с потенциометром и светодиодом.

### **Тема 3.5. Изучаем сервопривод**

*Теория:* Устройство и применение сервопривода. Для чего нужны библиотеки в программировании. Особенности построения программного кода.

*Практика:* Создание схемы подключения и программы управления сервоприводом.

### **Тема 3.6. Пьезоэлемент**

*Теория:* Звуковые устройства. Схема подключения пьезоэлемента. Код программы.

*Практика:* Создание звукового устройства Arduino.

### **Тема 3.7. Ультразвуковой датчик**

*Теория:* Описание датчика HC SR04. Датчик расстояния в проектах Arduino. Схема взаимодействия с Arduino.

*Практика:* Создание модели устройства определения расстояния.

### **Тема 3.8. LCD дисплей**

*Теория:* ЖК дисплей Arduino LCD 1602. Краткое описание пинов LCD 1602.

*Практика:* Создание схемы подключения LCD к плате Ардуино без i2C

## **Раздел 4. Проектная деятельность**

### **Тема 4.1. Проект «Светофор»**

*Теория:* Что такое лазерная резка. Технология работы на лазерном оборудовании. История возникновения первого светофора. Инструменты и материалы для создания корпуса модели. Алгоритм главной программы и программный код.

*Практика:* Создание конструкции светофор при помощи лазерной обработки. Создание схемы подключения электронных элементов. Автоматизация включения ламп.

#### **Тема 4.2. Проект «Компьютерная игра»**

*Теория:* Виды компьютерных игр. Главный сюжет игры. Управление персонажем.

*Практика:* Создание интерфейса игрового пространства. Автоматизация и управление персонажем.

#### **Тема 4.3. Проект «Умный дом»**

*Теория:* Выбор функций. Релейный модуль. Датчик освещённости. Порядок подключения. Файлы для лазерной резки.

*Практика:* Подготовка файлов для лазерной резки. Создание схемы подключения и программы автоматизации электронных устройств умного дома.

### **Раздел 5. Конкурсная деятельность**

#### **Тема 5.1. Знакомство с положениями и правилами соревнований**

*Теория:* Номинации конкурса. Роли участников команды. Областные робототехнические соревнования. Знакомство с правилами. Основные механизмы модели. Муниципальный конкурс изобретателей и рационализаторов. Знакомство с правилами. Номинации конкурса. Роли участников команды.

*Практика:* Знакомство с критериями оценивания проекта (конкурсной работы). Выбор проекта (модели) для конкурса

#### **Тема 5.2. Создание программы управления для конкурсов**

*Теория:* Программные блоки управления механизмами. Главная программа проекта. Автоматизация модели проекта.

*Практика:* Автоматизация модели проекта. Создание механизмов проекта. Создание 3Д модели механизмов

#### **Тема 5.3. Отработка конкурсного задания**

*Теория:* Сборка и программирование, и демонстрация выполнения заданий конкурса. Программные блоки управления механизмами. Главная программа проекта.

*Практика:* Создание механизмов проекта. Создание 3Д модели механизмов. Автоматизация модели проекта. Отработка конкурсного задания.

### **Раздел 6. Итоговое занятие**

*Теория:* Повторение пройденного материала. Инструктаж конкурса

*Практика:* Конкурс

## **3. Планируемые результаты**

Личностные

- Сформируются знания по правилам поведения на занятиях, и применение техники безопасности;



- Сформируется потребность в проявлении общественной и творческой активности;
- Сформируется умение презентовать себя и выступать перед аудиторией;
- Сформируется навык сотрудничества со взрослыми и сверстниками для организации проектной деятельности.

#### Метапредметные

- Сформируется умение самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
- Сформируется умение планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей применять инновационные технологии.

#### Предметные

- смогут читать принципиальные схемы и собирать их;
- смогут использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики создавая практические устройства;
- смогут подготавливать файлы для лазерной резки;
- смогут программировать микроконтроллер Ардуино на графическом языке.

### Организационно-педагогические условия

#### 4. Условия реализации ДООП

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» реализуется по адресу: Свердловская область, Артемовский район, п. Буланаш, ул. Коммунальная, д. 10. Кабинет №12, 5.

#### 4.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	31 мая	36	36	72	1 занятие по 2 часа в неделю
Выходные дни: 4 ноября, 31 декабря – 8 января, 23 февраля, 8 Марта, 1 мая, 9 мая						

## 4.2 Материально-техническое обеспечение

Оборудование, мебель, инструменты

№ п.п.	Наименование	Количество (шт.)
1.	Учебный стол	6
2.	Стул	12
3.	Ноутбук	6
4.	Конструктор LEGO Mindstorms 45544	6
5.	Проектор	1
6.	Экран	1
7.	Компьютер в сборе	1
8.	Учебный конструктора «Arduino»	6
9.	Стол для соревнований.	1
10.	Лазерный станок Rabbit	1

## 4.3 Методические материалы

В учебно-методический комплект ДООП «Школа Ардуино» входят такие методические материалы как:

Планы занятий, включающие перечень вопросов, выносимых на занятие;

Контрольные задания для отслеживания результатов освоения каждой темы; для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, которые включают: перечень вопросов, выносимых на итоговое занятие и ключ для проверки правильности ответов;

Виды практических и других работ, выполняемых обучающимися по итогам освоения темы, раздела, программы и критерии оценки выполнения данных работ;

Методические рекомендации, раскрывающие одну или несколько частных методик, задача которых, рекомендовать наиболее эффективные рациональные варианты действий при решении конкретных педагогических задач.

## 4.4 Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, среднего или высшего профессионального образования обладающий необходимыми знаниями и компетенциями соответствующие профилю преподаваемого предмета.

Профессиональная категория: без требований к категории.

## 5. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

К формам отслеживания и фиксации образовательных результатов, и оценочным материалам ДООП «Школа Ардуино» относятся:

- журнал посещаемости;
- аналитический материал;
- опросники по темам
- материал анкетирования и тестирования;
- протокол соревнований и конкурсов, итоговых занятий;
- тест итогового контроля.

Критерии оценивания промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Форма аттестации – тест/конкурс/соревнование/выставка/контрольное задание.

Критерии уровней освоения программы:

*достаточный уровень* – ставится, если работа выполнена под неуклонным руководством педагога, самостоятельность обучающегося слабо выражена. Работа выполнена неаккуратно, с большими неточностями и ошибками, слабо проявляется осмысленное и индивидуальное отношение.

*средний уровень* – ставится, если в работе есть незначительные промахи, при работе с материалом есть небрежность. Работа выполнена частично по образцу. Прибегает к помощи педагога.

*высокий уровень* – выставляется при исчерпывающем выполнении творческой работы по собственному проекту, работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением, творческим подходом.

## Список литературы

### Нормативно-правовые основания разработки ДООП

#### Федеральный уровень

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Федеральный закон «Об образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (специальном образовании)» от 2 июня 1999 г.;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная Приказом Минпросвещения России №467 от 03.09.2019 г.;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «реализация дополнительных общеобразовательных программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08.2023 №963-Д «О внесении изменений в приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 №785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта

«Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2008 г. № АФ– 150/06 «О создании условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья и детьми-инвалидами».

Региональный уровень.

- Закон Свердловской области от 15 июля 2013 года №78–ОЗ «Об образовании в Свердловской области»;

- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области»;

Местный уровень

- Постановление № 1185-ПА от 31.10.2018 Об утверждении муниципальной программы «Развитие системы образования Артемовского городского округа на период 2019-2024 годов»;

- Лицензия МАОУ ДО «ЦОиПО» на право осуществления образовательной деятельности № 17416 от 19 августа 2013 г.;

- Устав муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр образования и профессиональной ориентации»;

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр образования и профессиональной ориентации».

- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

### **Список литературы для педагога:**

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 2018. — 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2016.– 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: [http://wiki.amperka.ru/\\_media](http://wiki.amperka.ru/_media).
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 416 с., ил.
5. Кайгородцева М.В. «Методическая работа в системе дополнительного образования. Материалы, анализ, обобщение опыта», 2010.

### **Список литературы для обучающихся:**

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2016.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2017. - 544 с., ил.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2016 - 195 с.
4. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д., 2018
5. Математические основы робототехники. Киселев. О.М Издательство: Картуш. 2019.

### **Интернет ресурсы:**

<http://amperka.ru>

<http://int-edu.ru/>

<http://raor.ru/>

## Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Ардуино» предназначена для обучения детей в возрасте 10 - 13 лет.

Вид программы – модифицированная.

Срок реализации программы 1 учебный год (72 часа).

Занятие проводится один раз в неделю по 2 академических часа.

Цель программы: Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Данная программа направлена:

- Знакомство обучающихся с программированием Arduino;
- Сборка радиоэлектронных устройств
- Знакомство с лазерным оборудованием
- Включение обучающихся в проектную деятельность по средствам соревнований и конкурсов.

- Развитие творческого и конструкторского мышления;

В результате обучения:

- Сформируется навык самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- Разовьётся образное мышление, конструкторские способности; умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- Обучающиеся смогут читать принципиальные схемы и собирать их. использовать в схемах электрические элементы, модули и датчики для создания практических устройств;
- Сумеют запрограммировать микроконтроллер Ардуино на графическом языке.
- Создадут проекты для робототехнических выставок, конкурсов и соревнований.

Тест  
Входной контроль

пример

№ п.п	ФИО обучающегося	Соответствие тематике содержания конкурсной	Художественное мастерство (техника и качество исполнения)	Соответствие творческого уровня возраста конкурсанта	Оригинальность замысла

Экспертная оценка проводится по шкале от 0-3 баллов

«0» - критерии отсутствует;

«1» - соответствует не в полном объеме, частично;

«2» - соответствует в полном объеме;

«3» - соответствует в полном объеме, использованы техники рисования дополнительные, креативность.