

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей  
№ 5» Камышловского городского округа**

**ПРИНЯТО**

на заседании педагогического совета  
МАОУ «Лицей № 5»  
Протокол от «29» августа 2022 г. № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МАОУ «Лицей № 5»  
\_\_\_\_\_ И.О. Хинчагашвили  
Приказ от «30» августа 2022 г. № 118

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа**

**«Программирование на платформе Ардуино»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12-15

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Павлов И.Н.

## Оглавление

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	7
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	8
1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.....	9
2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации.....	10
2.1. Календарный учебный график.....	10
2.2. Условия реализации программы.....	10
2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы.....	11
3. Список литературы.....	12
Приложения.....	13

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

### **1.1. Пояснительная записка**

**Направленность (профиль) общеразвивающей программы:** техническая.

**Актуальность программы:**

1. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Программирование на платформе Ардуино» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:
  - Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
  - Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями на 11 июня 2021 года);
  - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
  - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196«;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
  - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- 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».

2. Актуальность изучения данного курса определяется: востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире; возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики; возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

### **Отличительные особенности программы, новизна:**

Учебный курс «Программирование Arduino» входит в образовательную область «информатика». Курс может быть использован для профильной подготовки учащихся в классах физико-математического и информационно-технологического профилей. В неполном объеме курс может быть использован также при изучении информатики и технологии в непрофильных классах. Курс также предполагает знакомство с основами программирования на языке высоко уровня. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино или её клона.

**Адресат программы** – обучающиеся возрастом 12-14 лет.

12–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование–становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15

лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

**Режим занятий:**

- Продолжительность одного академического часа – 40 минут.
- Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.
- Общее количество часов в неделю - 2 часа.

**Объем общеразвивающей программы: 68 часа.**

**Срок освоения общеразвивающей программы:**

- Объем программы - 68 часа.
- Программа рассчитана на 1 год обучения - 68 часа.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Формы реализации образовательной программы: **Традиционная модель** реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного или нескольких лет обучения в одной образовательной организации;

Задачи курса рассматриваются на трёх уровнях:

Первый уровень – репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок)

Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)

Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу).

**Перечень форм обучения:**

фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая.

**Перечень видов занятий:** беседа, лекция, практическое занятие.

**Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы:** беседа, практическое занятие.

**1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы**

**Цель программы – Программирование ARDUINO.**

**Цель курса:**

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино
- развить навыки программирования в современной среде программирования
- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика)

- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству  
развить творческие способности учащихся.

В процессе обучения определены и решаются следующие **задачи**:

1. Обучающие:

- Определять, различать и называть детали конструктора,
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления устройствами;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции устройства.

2. Развивающие:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с микроконтроллерами, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

3. Воспитательные:

- формировать самостоятельность и ответственность при работе с компьютером;
- способствовать формированию жизненной позиции, морально-этических норм поведения, системы ценностей и ценностного отношения к миру, к знаниям;
- способствовать повышению культуры речи учащихся (умению связно, логично, аргументировано и правильно, соблюдая нормы русского языка, выразить свои мысли в устной и письменной форме).

### 1.3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Знакомство с контроллером Ардуино</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Рабочий лист Результат практикума</b>
1.1	Микроконтроллеры в нашей жизни	3	1	2	
1.2	Простейшая программа (мигающий светодиод)	3	1	2	Результат практикума
<b>2</b>	<b>Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Результат практикума</b>
2.1	Маячок	3	1	2	Результат практикума
2.2	Железнодорожный семафор	3	1	2	Результат практикума
2.3	Светофор (3 секции)	3	1	2	Результат практикума
<b>3</b>	<b>Широтно-импульсная модуляция</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>
3.1	Маячок с нарастающей / убывающей яркостью	3	1	2	Результат практикума
3.2	Моделируем пламя свечи	3	1	2	Результат практикума
<b>4</b>	<b>Программирование Ардуино. Пользовательские функции</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>
4.1	Передаём сообщение азбукой Морзе	3	1	2	Результат практикума
4.2	«Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом	3	1	2	Результат практикума
<b>5</b>	<b>Сенсоры. Датчики Ардуино</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Результат практикума</b>
5.1	Светильник с управляемой яркостью	3	1	2	Результат практикума
5.2	Автоматическое освещение	3	1	2	Результат практикума
5.3	Измерение температуры термометр	3	1	2	Результат практикума
<b>6</b>	<b>Кнопка – датчик нажатия</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Результат практикума</b>
6.1	Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления	3	1	2	Результат практикума
6.2	Кнопочный переключатель (эксперимент 10 )	3	1	2	Результат практикума
6.3	Светильник с кнопочным управлением (эксп. 11)	3	1	2	Результат практикума
6.4	Кнопочные ковбои (эксп. 12)	3	1	2	Результат практикума
<b>7</b>	<b>Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>

7.1	Счёт до 10, обратный счёт	3	1	2	Результат практикума
7.2	Секундомер (эксп. 13)	3	1	2	Результат практикума
<b>8</b>	<b>Микросхемы. Сдвиговый регистр</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>
8.1	Гирлянда светодиодов — вариант1	3	1	2	Результат практикума
8.2	Гирлянда светодиодов — вариант2	3	1	2	Результат практикума
<b>9</b>	<b>Творческий конкурс проектов по пройденному материалу</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Результат практикума</b>
9.1	Подготовка к конкурсу	3	1	2	Результат практикума
9.2	Проведение конкурса	3	0	3	Результат практикума
<b>10</b>	<b>Библиотеки, класс, объект</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>
10.1	Комнатный термометр с индикацией температуры (эксп. 15)	3	1	2	Результат практикума
10.2	Метеостанция (эксп. 16)	3	1	2	Результат практикума
<b>11</b>	<b>Жидкокристаллический экран</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Результат практикума</b>
11.1	Библиотека LiquidCrystal	3	1	2	Результат практикума
11.2	Вывод сообщений на экран дисплея	3	1	2	Результат практикума
<b>12</b>	<b>Транзистор – управляющий элемент схемы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
12.1	Использование транзистора в моделях	3	1	2	
12.2	Светодиодные сборки. Пульсар (эксп. 6)	3	1	2	
<b>13</b>	<b>Управление двигателями</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
13.1	библиотека Servo.h	3	1	2	
13.2	Миксер (эксп. 9)	3	1	2	
13.3	Пантограф (эксп. 17)	3	1	2	
<b>14</b>	<b>Управление Ардуино через USB</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
14.1	Передача текстовых сообщений азбукой Морзе	3	1	2	
14.2	Управление светильником текстовыми командами	3	1	2	
<b>15</b>	<b>Работа над творческим проектом</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
<b>16</b>	<b>Заключительная конференция</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	Итого	102	32	70	

#### 1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

**Личностными результатами** изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с микроконтроллерами, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

**Предметные образовательные результаты:**

- Определять, различать и называть детали конструктора,
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления устройствами;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции устройства.

**Метапредметными результатами** изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по программированию микроконтроллеров.

**Регулятивные УУД:**

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

### **Коммуникативные УУД:**

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Формы подведения итогов**

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам электронного тестирования, завершающего изучение темы (группы тем)
- по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке
- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов)

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

### 2.1. Календарный учебный график

#### Основные характеристики образовательного процесса:

- Количество учебных недель: 34.
- Количество учебных дней: 204.
- Недель в I полугодии: 15.
- Недель во II полугодии: 19.
- Начало учебного года: 2 сентября.
- Каникулы: 29 октября по 6 ноября 2022 года (9 календарных дней); 30 декабря по 8 января 2023 года (10 календарных дней); 25 марта по 2 апреля 2023 года.
- Выходные дни: воскресенье и праздничные дни (1 сентября, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая).
- Окончание учебного года: 27 мая

#### Условные обозначения:

- каникулы ■
- праздничные и выходные дни ■

	Сентябрь					Октябрь						Ноябрь				
<b>Пн</b>		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28
<b>Вт</b>		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
<b>Ср</b>		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
<b>Чт</b>	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	
<b>Пт</b>	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	
<b>Сб</b>	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
<b>Вс</b>	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27	
	Декабрь					Январь						Февраль				
<b>Пн</b>		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27
<b>Вт</b>		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28
<b>Ср</b>		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	
<b>Чт</b>	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23	
<b>Пт</b>	2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24	
<b>Сб</b>	3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25	
<b>Вс</b>	4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
	Март					Апрель						Май				
<b>Пн</b>		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29
<b>Вт</b>		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30

<b>Ср</b>	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31	
<b>Чт</b>	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		
<b>Пт</b>	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		
<b>Сб</b>	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		
<b>Вс</b>	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		
	<b>Июнь</b>					<b>Июль</b>					<b>Август</b>						
<b>Пн</b>		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28	
<b>Вт</b>		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	
<b>Ср</b>		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30	
<b>Чт</b>	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31	
<b>Пт</b>	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		
<b>Сб</b>	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
<b>Вс</b>	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		

## 2.2. Условия реализации программы

- **материально-техническое обеспечение** – ПК учащихся, Образовательные наборы «Амперка», учебники для образовательного набора «Амперка»;
- **кадровое обеспечение** - программу реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование или среднее профессиональное образование;
- **методические материалы** – Дистанционный курс на сайте [amperka.ru](http://amperka.ru) <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>; «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка»; список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduinoit/>

## 2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам электронного тестирования, завершающего изучение темы (группы тем)
  - по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке
- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов)

### 3. Список литературы

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
4. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
5. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
6. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
7. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
8. <http://сhem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
11. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
12. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>? Уроки по Arduino