

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
БАРАЙТСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №8

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом  
МБОУ Барайтской СОШ № 8  
Протокол от 15.09.21г. №147

  
Утверждаю  
Директор  
МБОУ Барайтской СОШ № 8  
Машинен  
Приказ от 15.09.2021 №143

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Первые шаги в Ардуино»**

Техническая направленность

Базовый уровень

Возраст 10-16 лет

Срок реализации 1 год

Составители: педагог  
дополнительного образования  
Пьянков Андрей Дмитриевич  
Куликова Татьяна Викторовна,  
методист МОЦ;  
Вольф Татьяна Валерьевна, методист  
МОЦ

Барайт  
2021

# **Раздел 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

## **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в Ардуино» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 №2 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- 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 образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, разработанные региональным модельным центром дополнительного образования детей Красноярского края, 2021 год.

- Устав МБОУ Бараитской СОШ № 8.

**Направленность Программы** - техническая. В Программе учащиеся, используя платформу микроконтроллера Arduino и Lego Mindstorms EV3, учатся технологиям конструирования и программирования, практическому использованию роботизированных устройств.

#### **Новизна и актуальность**

**Новизна.** Программа новая и впервые реализуется по модульному принципу на базе Бараитской СОШ № 8. В Программе 3 модуля, обучение учащихся осуществляется с использованием платформы микроконтроллера Arduino, что позволяет создавать более сложные программы для робототехнических устройств.

**Актуальность.** Программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программу технической направленности.

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка детского технического творчества. Востребованность Программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием.

Обучение по Программе предоставляет детям возможность заниматься конструированием и программированием.

Несложные электронные игрушки ребёнок может создавать уже на первых шагах знакомства с Ардуино. На занятиях по Программе учащиеся получают опыт технических задач, которые помогают к дальнейшему профессиональному самоопределению.

Учащиеся программы принимают участие в конкурсах технической направленности различных уровней.

**Отличительные особенности Программы:** Программа базового уровня, так как предполагает изучение специализированных знаний и терминологии научно-технической направленности в области робототехники, реализуется в очной, модульной форме, содержит 3 модуля, в каждом модуле 4 учебных дня по 5 часов:

Первый модуль 20 ч.: ноябрь 2021 г., тема «Знакомство с Ардуино». Учащиеся знакомятся с электронным микроконтроллером Ардуино(Arduino), введение в техническую часть электронного конструктора.

Второй модуль 20 ч.: январь 2022 г., тема «Мини-проекты с Ардуино (Arduino)». Учащиеся знакомятся с алгоритмом и выполняют проекты.

Третий модуль 20 ч.: март 2022 г., тема «Творческая работа». Учащиеся самостоятельно выполняют творческую работу.

Программа включает в себя образовательные занятия и мероприятия для учащихся (игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы, выставки).

#### **Адресат программы**

**Категория детей:** Программа рассчитана на детей имеющих начальный уровень знаний основ робототехники и склонность к научно-техническому творчеству. В Программе могут заниматься, как мальчики, так и девочки.

**Возраст детей:** 10-16 лет.

**Наполняемость групп:** 1 группа 6 человек (минимальное-5, максимальное-6), 2 группа 4 человека (минимальное-3, максимальное-4).

**Предполагаемый состав групп:** разновозрастной.

**Условия приема детей:** система набора детей на обучение по Программе и на вакантные места осуществляется по результатам собеседования, практического задания.

#### **Срок реализации программы и объем учебных часов**

1 год обучения, 60 часов, 3 модуля по 20 часов, один день модуля 5 часов.

**Форма обучения:** очная, модульная.

**Режим занятий:** продолжительность занятия 45 мин, 15 мин перемена.

## **1.2. Цели и задачи**

**Цель:** развитие навыков технического творчества в процессе конструирования, проектирования, программирования робототехнических устройств.

#### **Задачи**

##### **Личностные:**

- способствовать развитию логического и инженерного мышления содействовать профессиональному самоопределению;
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы.

##### **Метапредметные:**

- развивать креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- развивать мотивацию учащихся к техническому творчеству.

##### **Предметные:**

- дать базовые знания по устройству электронного микроконтроллера Arduino, базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании, проектировании робототехнических устройств.

### 1.3. Содержание Программы

#### Учебный план

Таблица №1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. «Знакомство с Ардуино» 20ч. Знакомство с электронным микроконтроллером Ардуино(Arduino), введение в техническую часть электронного конструктора					
1	Ардуино(Arduino). Знакомство с микроконтроллером Возможности платформы. Основные электронные компоненты. Среда программирования для Ардуино (Arduino IDE)	6	1	5	Тестирование Практическое задание Наблюдение самостоятельной работы Собеседование
2	Среда программирования Ардуино(Arduino). Введение в электронику	5	1	4	Собеседование Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
3	Среда программирования Ардуино(Arduino). Введение в схематехнику	5	1	4	Собеседование Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
4	Мероприятия для учащихся (игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы)	4	-	4	Наблюдение, обсуждение
Модуль 2. «Мини-проекты с Ардуино (Arduino)» 20ч. Знакомство с алгоритмом и выполнение проектов					
1	Маячок с нарастающей	5	1	4	Наблюдение Выполнение

	яркостью Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».				самостоятельной работы
2	Светильник с управляемой яркостью Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	5	1	4	Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
3	Ночной светильник Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»	6	1	5	Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
4	Мероприятия для учащихся (игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы)	4	1	3	Наблюдение, обсуждение
Модуль 3. «Творческая работа» 20ч. Самостоятельное выполнение творческой работы					
1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	5	-	5	Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	5	-	5	Наблюдение Выполнение самостоятельной работы
3	Выполнение самостоятельного задания по теме	5	-	5	Наблюдение Выполнение самостоятельной

	«Ночной светильник»				работы
4	Итоговая аттестация Демонстрация творческих работ	1	-	1	Наблюдение Демонстрация Защита индивидуального задания
5	Мероприятия для учащихся (игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы)	4	1	3	Наблюдение, обсуждение
	ИТОГО:	60	7	53	

## Содержание учебного плана Программы

### Модуль 1. «Знакомство с Ардуино» 20ч

**Тема.** Arduino. Знакомство с микроконтроллером. Возможности платформы. Основные электронные компоненты. Среда программирования для Ардуино (Arduino IDE). (6ч.)

*Теория (1ч.):* роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами. Структура и состав Ардуино. Среды для программирования Scratch for Arduino и Arduino IDE. Напряжение. Сила тока. Сопротивление. Единицы измерения.

*Практика (5ч.):* сборка и установка программы на МК.

*Форма контроля:* тестирование. Практическое задание. Наблюдение самостоятельной работы. Собеседование.

**Тема.** Среда программирования Arduino. Введение в электронику. (5ч.)

*Теория (1ч.):* ознакомление со средой программирования Arduino. Ознакомление с основными возможностями среды программирования Arduino. Ознакомление с законом Ома, понятиями тока и напряжения. Ознакомление с основными типами переменных и принципом вызовов функций в языке Си.

*Практика (4ч.):* сборка и установка программы на МК. Создание простейшей программы на языке Си с использованием встроенного светодиода и произвести установку.

*Форма контроля:* собеседование. Наблюдение. Выполнение самостоятельной работы.

**Тема.** Среда программирования Arduino. Введение в схематехнику. (5ч.)

*Теория (1ч.):* ознакомление со средой программирования Arduino. Научиться работать с простейшими схемами. Ознакомление со схемой делителя напряжения.

*Практика (5ч.):* построить простейшую схему последовательного и параллельного соединения резисторов. Сравнение теоретического и практического изменения напряжения на резисторах. Исследовать зависимость величины выходного напряжения от сопротивления.

*Форма контроля:* собеседование. Наблюдение. Выполнение самостоятельной работы.

**Тема.** Мероприятия для учащихся (4ч.)

*Практика (4ч.):* игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы.

*Форма контроля:* Наблюдение, обсуждение

## **Модуль 2. «Мини-проекты с Ардуино (Arduino)» 20ч.**

**Тема.** Маячок с нарастающей яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью» (5ч.)

Светильник с управляемой яркостью. Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью» (5ч.)

Ночной светильник. Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник» (6ч.)

*Теория. (4ч.)* Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

*Практика(16ч.)*

Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения



светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино.

**Тема.** Мероприятия для учащихся (4ч.)

**Практика (4ч.):** игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы.

**Форма контроля:** Наблюдение, обсуждение

### **Модуль 3. «Творческая работа» 20ч.**

**Тема.** Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью» (5ч.)

Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью» (5ч.)

Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник» (5 ч.)

**Практика (15ч.)** Самостоятельное выполнение творческой работы.

**Тема.** Итоговая аттестация. (1ч.)

**Практика (1ч.):** демонстрация творческой работы.

**Форма контроля:** защита индивидуального задания.

**Тема.** Мероприятия для учащихся (4ч.)

**Практика (4ч.):** игры на знакомство, сплочение коллектива, флешмобы, тематические игровые программы.

**Форма контроля:** Наблюдение, обсуждение

## **1.4. Планируемые результаты**

### **Личностные результаты:**

- иметь навыки самостоятельной и коллективной работы.

### **Метапредметные результаты:**

- проявление креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- появится желание заниматься техническим творчеством.

### **Предметные результаты:**

- знать теоретические принципы построения конструкции робототехнических устройств;
- знать базовые основы алгоритмизации;

- знать элементную базу для реализации корректной работоспособности робототехнического устройства;
- знать порядок взаимодействия периферийных устройств с микроконтроллерным блоком управления;
- знать правила техники безопасности при работе токопотребляющими устройствами;
- уметь разрабатывать уникальную конструкцию для робототехнических устройств;
- уметь осуществлять корректное подключение всех модулей разрабатываемого устройства;
- уметь разрабатывать системы управления устройствами на различных языках программирования.

## Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный учебный график

Таблица №2

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации
1	1	Ноябрь	Март	3	12	60	3 модуля по 20 часов, 1 день 5 часов	Итоговая аттестация Март 2022

### 2.2. Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение:** учебный кабинет 2-2 общей площадью 24,8 м<sup>2</sup>, ноутбук, конструктор LEGO Mindstorms EV3, микроконтроллер Arduino, 3D-принтер, 3D-ручка, фрезерный ЧПУ станок, шкаф, стеллаж, стулья, стол.

#### Информационно обеспечение

Интернет источники:

1. Руководство «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов <https://docplayer.ru/51290067-Pervyy-shag-v-robototehniku.html>.

2. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику» <https://vc.ru/future/50673-robototehnika-dlya-nachinayushchih-kursy-knigi-i-poleznye-ssylki>.
3. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой. <https://wdomain.ru/wikirobokomp.ru>.
4. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов. <https://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/robototekhnika/obmenopytom/lego-konstruirovanie-i-robototekhnika/resursy-po-robotekhnike-i-lego.html>.
5. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов. <https://yandex.ru/turbo/ribalych.ru/s/2016/03/11/samye-prodvinutye-sovremennye-roboty/>.
6. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе. [https://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](https://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php).
7. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>.
8. Интернет ресурс (<https://robot-help.ru/>) сайт с обучающим материалом для начинающих. <https://robot-help.ru/lessons/>.
9. Arduino и образование по физике. [Электронный ресурс]. URL: <http://quarkstream.wordpress.com> (дата обращения 29.08.2016). <https://stranaobrazovaniya.ru/servisy/publik/publ?id=2141>.
10. Теоретические основы схмотехники. [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения 29.08.2016). <https://habr.com/ru/post/91922/>.
11. Официальный сайт Scratch. [Электронный ресурс]. URL: <http://scratch.mit.edu> (дата обращения 29.08.2016). <https://scratch.mit.edu/>.
12. Скретч в Летописи.ру. [Электронный ресурс]. URL: <http://letopisi.ru/index.php/Скретч> (дата обращения 29.08.2016). <http://letopisi.ru/index.php/>.
13. Учитесь со Scratch. [Электронный ресурс]. URL: <http://setilab.ru/scratch/category/commun> (дата обращения 29.08.2016). <http://setilab.ru/scratch/category/commun>.
14. Изучаем Scratch. [Электронный ресурс]. URL: <http://odjiri.narod.ru/index.html> (дата обращения 29.08.2016). <http://odjiri.narod.ru/index.html>.

**Кадровое обеспечение:** Программа реализуется педагогом дополнительного образования Пьянковым Андреем Дмитриевичем, имеющий опыт работы по технической направленности с детьми в течение трех лет, образование - среднее профессиональное по специальности

техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования(воздушный транспорт) квалификация-техник. Прошел курсы повышения квалификации «Современные образовательные технологии дополнительного образования детей и взрослых» в размере 72 ч.

### **2.3. Формы аттестации и оценочные материалы**

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** карточки с заданиями, протокол промежуточной и итоговой аттестации, карта отслеживания образовательных результатов, грамота, готовая работа, журнал посещаемости, портфолио.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** готовое изделие, защита творческих работ, конкурс, соревнование научно-технической направленности.

#### **Оценочные материалы:**

**входной контроль** проводится в начале первого модуля для оценки уровня образовательных возможностей детей в форме тестирования;

**текущий контроль** проводится в течение всех модулей в форме: наблюдение, наблюдение за выполнением практической работы, выполнение самостоятельной работы;

**итоговый контроль** проводится в конце третьего модуля в форме: демонстрация творческой работы.

#### **Уровни освоения содержания программы**

**Высокий уровень:** ребенок выполняет все предложенные задания самостоятельно.

**Средний уровень:** ребенок выполняет самостоятельно и с частичной помощью педагога все предложенные задания.

**Низкий уровень:** ребенок не может выполнить все предложенные задания, только с помощью педагога выполняет некоторые предложенные задания.

### **2.4. Методические материалы**

**Особенности организации образовательного процесса:** очное.

**Методы обучения:** словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, игровой, дискуссионный, проектный и методы **воспитания:** убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

**Формы организации образовательного процесса:** в паре, группе.

**Формы организации учебного занятия:** комбинированное занятие, ознакомительное занятие, практическое занятие.

**Педагогические технологии:** технология программированного обучения, здоровьесберегающая технология, информационная технология.

**Алгоритм учебного занятия:**  
организационный, основной, заключительный этапы.

**Дидактические материалы** – раздаточные материалы, инструкционные задания.

## 2.5. Список литературы

### **список литературы, рекомендованный педагогам:**

1. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
3. Готлиб Б. М. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника» [Текст]: курс лекций / Б. М. Готлиб, А. А. Вакалюк. — Екатеринбург: УрГУПС, 2012. — 134 с.

### **список литературы, рекомендованный учащимся:**

1. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
2. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
3. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] / [http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM\\_робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM_робототехника)
4. Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware> (дата обращения 24.04.17).
5. Курс «Arduino для начинающих» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix> (дата обращения 10.05.17).
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст]: учеб. пособие / С. А. Филиппов. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с.
7. Момот М. В. Мобильные роботы на базе Arduino [Текст] / М. В. Момот. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 288 с.: ил.

### **список литературы, рекомендованный родителям:**

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст]: учеб. пособие / С. А. Филиппов. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с. <https://radiohata.ru/other/2050-filippov-s-a-robototehnika-dlya-detey-i-roditeley.html>.

