

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «НИЖЕГОРОДСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАЛОГО БИЗНЕСА»
Центр цифрового образования детей «IT-куб»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦЦОД «IT-куб»

А.А. Полякова

«29» августа 2025 год

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ НКМБ

А.С. Евтеев

«29» августа 2025 год

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование Arduino»
Направленность – техническая**

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Объем: 34 часа

Автор-составитель:

Андреев Владислав Алексеевич,
педагог дополнительного образования

Нижний Новгород

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Содержание общеразвивающей программы	6
1.3.1 Учебный план	6
1.3.2 Содержание учебного плана	7
1.4 Требования к результатам освоения программы	9
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы	10
2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год	10
2.2 Условия реализации программы	11
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	12
2.4 Методические материалы	13
Список литературы	15

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Направленность и уровень программы. Программа «Программирование Arduino» имеет техническую направленность. Уровень - базовый.

Актуальность программы. Программа «Программирование Arduino» современное общество развивается в условиях стремительной цифровизации и внедрения технологий «умных» устройств во все сферы жизни. Arduino, как одна из самых доступных и универсальных платформ для изучения основ электроники, программирования и автоматизации, занимает особое место в образовательных и инженерных проектах.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые);
- Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 г. № 5487 - (ред. от 25.11.2009 г.);
- Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в

Российской Федерации», 2011 г.;

– Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

Адресат программы. Программа предназначена для детей относящихся к возрастной группе 9-12 лет.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий. (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по два занятия. Продолжительность одного занятия - 45 минут, так как обучение проходит с использованием компьютерной техники. После 45 минут занятия организовывается обязательный перерыв 10 минут.

Срок реализации программы – 4 месяца.

Объём программы – 34 часа.

Формы занятий – групповые, количество обучающихся в группе – 6-12 человек.

Место проведения занятий – 603136, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Маршала Малиновского, д. 1.

Аннотация

Программа «Программирование Arduino» имеет техническую направленность. В ходе обучения учащиеся овладеют основными приемами конструирования реально действующих моделей роботов по разработанной схеме, а также компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования C ++.

Программа «Программирование Arduino» позволяет учащимся получить необходимый объем знаний в зависимости от уровня подготовки и интересов. Программа рассчитана на обучающихся 9-12 лет.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: формирование инженерно-технических способностей у обучающихся на основе конструирования, овладение приемами программирования посредством работы с компьютерной средой, включающей в себя язык программирования C++.

Задачи:

Образовательные:

1. Сформировать навыки компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
2. Обучить принципам сборки схем на макетных платах;
3. Обучить принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;
4. Обучить основам программирования в среде Arduino IDE.

Развивающие:

1. Развивать логическое мышление и технические навыки;
2. Развивать умение работать с различными источниками информации;
3. Развивать умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его.

Воспитательные:

1. Воспитывать положительное отношение к ИТ-профессиям и ИТ-сфере;
2. Воспитывать цифровую культуру при работе с глобальной сетью интернет;
3. Воспитывать умение работать в команде.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
Раздел 1. Введение в Arduino и основы электроники		6	4	2
1.1.	Вводное занятие.	2	2	0
1.2.	Основы электроники и цифровой выход.	2	1	1
1.3.	Цифровой вход и ШИМ (Широтно-Импульсная Модуляция).	2	1	1
Раздел 2. Работа с датчиками и модулями		6	3	3
2.1.	Аналоговый вход.	2	1	1
2.2.	Работа с аналоговыми датчиками.	2	1	1
2.3.	Работа с цифровыми датчиками.	2	1	1
Раздел 3. Управление моторами и сервоприводами		6	3	3
3.1.	Сервоприводы.	2	1	1
3.2.	Управление мотором постоянного тока.	2	1	1
3.3.	Шаговый двигатель или система управления двумя моторами.	2	1	1
Раздел 4. Протоколы связи		4	2	2
4.1.	Последовательный порт (UART).	2	1	1
4.2.	Беспроводная связь (Bluetooth).	2	1	1
Раздел 5. Продвинутое программирование		4	2	2
5.1.	Функции и отладка кода.	2	1	1
5.2.	Прерывания и энергосбережение.	2	1	1
Раздел 6. Итоговый проект		6	1	5
6.1.	Разработка идеи и проектирование.	2	1	1
6.2.	Сборка и программирование.	2	0	2
6.3.	Презентация проектов.	2	0	2
Итоговая аттестация		2	0	2
Итого		34	15	19

1.3.2 Содержание учебного плана

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Краткое содержание темы	Кол-во часов	
		Теория	Практика
Раздел 1. Введение в Arduino и основы электроники		4	2
1.1. Вводное занятие.	Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий.	2	0
1.2. Основы электроники и цифровой выход.	Основные понятия: напряжение, ток, сопротивление. Закон Ома. Основные компоненты: светодиод, резистор (расчет номинала для светодиода).	1	1
1.3. Цифровой вход и ШИМ (Широтно-Импульсная Модуляция).	Понятие цифрового сигнала (0/1). Подтягивающие резисторы (внутренние и внешние). Принцип работы ШИМ для плавного изменения яркости/скорости.	1	1
Раздел 2. Работа с датчиками и модулями		3	3
2.1. Аналоговый вход.	Разница между цифровым и аналоговым сигналом. АЦП в Arduino.	1	1
2.2. Работа с аналоговыми датчиками.	Обзор датчиков (температуры, влажности, давления). Подключение аналогового датчика температуры. Написание кода для точного измерения и вывода температуры в монитор порта.	1	1
2.3. Работа с цифровыми датчиками.	Цифровые датчики и их преимущества. Написание кода для измерения расстояния и вывода результатов в сантиметрах. Создание простого парковочного радара.	1	1
Раздел 3. Управление моторами и сервоприводами		3	3
3.1. Сервоприводы.	Что такое сервопривод и его применение. Различие между обычным мотором и сервоприводом.	1	1
3.2. Управление мотором постоянного тока.	Зачем нужен драйвер моторов. Обзор модуля L298N: подключение, логика управления. Подключение мотора и драйвера L298N к Arduino. Написание кода для управления направлением и скоростью вращения мотора с помощью ШИМ.	1	1
3.3. Шаговый двигатель или система управления двумя моторами.	Принцип работы шагового двигателя. Основы управления роботом на двух моторах.	1	1
Раздел 4. Протоколы связи		2	2
4.1. Последовательный порт (UART).	Понятие последовательной связи. Настройка параметров (baud rate). Использование монитора порта и Serial Plotter. Организация обмена данными между Arduino и ПК. Отправка команд с ПК для управления устройствами (светодиодами, моторами). Вывод показаний датчиков в удобочитаемом виде.	1	1

4.2. Беспроводная связь (Bluetooth).	Обзор беспроводных модулей. Настройка модуля (АТ-команды). Подключение модуля Bluetooth к Arduino. Создание простого приложения на смартфоне (например, в MIT App Inventor) для управления светодиодом или получения данных с датчика.	1	1
Раздел 5. Продвинутое программирование		2	2
5.1. Функции и отладка кода.	Принципы структурного программирования. Создание собственных функций для упрощения кода.	1	1
5.2. Прерывания и энергосбережение.	Что такое прерывания? Аппаратные и программные прерывания. Важность энергосбережения в автономных устройствах. Организация обработки нажатия кнопки через прерывание. Написание скетча, который «усыпляет» Arduino и просыпается по прерыванию.	1	1
Раздел 6. Итоговый проект		1	5
6.1. Разработка идеи и проектирование.	Создание схемы устройства. Написание псевдокода или блок-схемы алгоритма.	1	1
6.2. Сборка и программирование.	Сборка устройства на макетной плате.	0	2
6.3. Презентация проектов.	Доработка и подготовка проектов к защите.	0	2
Итоговая аттестация.	Защита проекта.	0	2
Итого часов: 34		15	19

1.4 Требования к результатам освоения программы

Предметные результаты:

1. Сформированы навыки компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
2. Обучены принципам сборки схем на макетных платах;
3. Обучены принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;
4. Обучены основам программирования в среде Arduino IDE.

Личностные результаты:

1. Развито логическое мышление и технические навыки;
2. Развито умение работать с различными источниками информации;
3. Развито умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его.

Метапредметные результаты:

1. Сформировано положительное отношение к ИТ-профессиям и ИТ-сфере;
2. Сформирована цифровая культура при работе с глобальной сетью интернет;
3. Сформировано умение работы в команде.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 3

Месяц	сентябрь					Октябрь				ноябрь				декабрь				
	Даты	01.09-05.09	08.09-12.09	15.09-19.09	22.09-26.09	29.09-03.10	06.10-10.10	13.10-17.10	20.10-24.10	27.10-31.10	03.11-07.11	10.11-14.11	17.11-21.11	24.11-28.11	01.12-05.12	08.12-12.12	15.12-19.12	22.12-26.12
недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
часы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Условные обозначения:

	Занятия по расписанию
	Промежуточная и итоговая аттестация

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Ноутбук – 13 шт.;
2. Обучающий набор по Arduino – 13 шт.;
3. Компьютерная мышь – 13 шт.

Информационное обеспечение:

1. Программное обеспечение Arduino IDE, Fritzing, StampPlot, SPlan;
2. Винницкий Юрий Анатольевич «Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов».

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль;
- итоговая аттестация.

Входного контроля при приёме по данной общеразвивающей программе не предусмотрено.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, опроса.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме защиты проекта и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 4. Критерии оценивания и оценочные материалы находятся в Приложении.

Таблица 4

Баллы	Процент освоения программы	Уровень освоения
0–30	0-30%	Низкий
31–70	31-70%	Средний
71-100	71-100%	Высокий

2.4 Методические материалы

В рамках реализации программы применяются следующие методы обучения:

- словесный: рассказ, беседа;
- практический: показ, выполнение практических работ;
- объяснительно-иллюстративный: рассказ, показ, фильм;
- репродуктивный: воспроизведение, действие по алгоритму;
- эвристический: частично-поисковый, самостоятельное нахождение ответов на поставленные педагогом вопросы;
- проблемный: постановка проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций.

Большую часть при реализации образовательной деятельности занимают активные и интерактивные методы в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

При реализации программы используются следующие педагогические технологии: группового обучения, специальные технологии, соответствующие технической направленности; коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, проблемного обучения. Особое внимание уделяется использованию в учебном процессе здоровьесберегающих технологий, способствующих предотвращению состояний переутомления, гиподинамии (физминутки, зарядки для глаз). Используются следующие формы занятий: комбинированное занятие, практикум, урок-презентация, мастер-класс, конкурс, соревнование, игра. По дидактической цели занятия делятся на вводные, занятия по углублению знаний, практические занятия, занятия по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков.

Структура учебного занятия строится в рамках технологии развития критического мышления и включает следующие этапы: вызов (мотивация к изучению материала), осмысление (изучение, повторение, закрепление

учебного материала), рефлексия (подведение итогов, рефлексия эмоционального состояния, саморефлексия).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 г. № 5487 - (ред. от 25.11.2009 г.);
- Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011 г.;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14.

Учебная литература:

1. Джонсон, М. Основы электроники: введение в схемотехнику / М. Джонсон. — М.: Техносфера, 2023 г.;
2. Петин В.А. 77 проектов для Arduino. — М.: ДМК Пресс, 2023 г. 356 с.;
3. Маслов, Ю. Arduino: проекты для начинающих / Ю. Маслов. — М.:

эксмо, 2023 г.;

4. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Учебник / Л.А. Бессонов. - М.: Юрайт, 2019 г. — 702 с.

Электронные ресурсы:

1. Все проекты Arduino в одном месте: <http://arduino-projects.ru/>;
2. Проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом: <http://wiki.amperka.ru/>.

Оценочные материалы для итоговой аттестации

Итогом обучения является защита обучающимися проекта по выбранной тематике. При этом учащиеся самостоятельно определяют на какой платформе и в какой среде производить разработку. Допускается организация детей в группы до 3-х человек с распределением ролей между ними.

Примеры темы проектов:

1. «Робот-автомобиль»;
2. «Электронные устройства для мониторинга погодных условий»;
3. «Бытовые роботы-помощники»;
4. «Умный дом»;
5. «Светодиодный куб»;
6. «Радиоуправляемый корабль»;
7. «Часы на скетч-доске»;
8. «Робот-паук»;
9. «Будильник».

Критерии оценивания итоговой аттестации

Максимальный балл	Критерии оценки
10 баллов	Новизна выбора идеи.
10 баллов	Актуальность проекта.
10 баллов	Техническая значимость.
10 баллов	План реализации проекта.
10 баллов	Степень командообразования.
10 баллов	Выполнение поставленных целей и задач.
10 баллов	Анализ хода работы. Выводы и перспективы.
10 баллов	Качество проектного продукта.
10 баллов	Сценарий защиты.
10 баллов	Ответы на вопросы комиссии.

Максимальное количество – 100 б.