

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр дополнительного образования города Лесосибирска»

Принята на заседании
методического совета
от «11» апреля 2025 г.
Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО «ЦДО»
Т.В. Байкалова
«11» апреля 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Arduino и робототехника»

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст учащихся: 12-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Батьков Евгений Геннадьевич,
педагог дополнительного образования

Лесосибирск
2025

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

I. 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Arduino и робототехника» отнесена к программам технической направленности, имеет базовый уровень. Обучающиеся знакомятся с основами электроники и электротехники, собирая различные по назначению и сложности электрические схемы, открывают тайны механики и учатся создавать 3D модели для роботов.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с действующими федеральными, региональными нормативными правовыми актами Российской Федерации и локальными нормативными актами МБОУ ДО «ЦДО».

Актуальность программы

Развитие технического творчества обучающихся рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений. В настоящее время все большую актуальность и востребованность приобретают такие направления, как робототехника, цифровые технологии и программирование. При этом современные дети очень далеки от электроники несмотря на то, что в их распоряжении огромное количество гаджетов и электронных устройств. Современная промышленность все активнее внедряет и использует автоматизацию различных процессов, в том числе с помощью роботов. Поэтому формирование устойчивого интереса к созданию собственных устройств является актуальной задачей современного образования. Это поможет подготовить квалифицированные инженерные кадры, развить творческие способности и инженерное мышление у детей. Для этого необходимо в первую очередь знакомить детей с основными принципами и законами электротехники, которые потребуются для сборки простейших изделий из электротехнических конструкторов, а в дальнейшем позволит проявить интерес к собственной разработке и сборке электронных устройств.

Новизна программы заключается в том, что, располагая полным комплектом «Arduino GyverKit IOT Pro», обучающиеся могут воплотить в жизнь разнообразные проекты на базе Arduino – от простых базовых проектов до создания функционального умного дома и даже сборки управляемой машинки-робота с использованием робототехнических и других компонентов. Этот процесс активно развивает инженерное мышление, учит находить наилучшие решения в практических ситуациях, навыки, которые, безусловно, окажутся полезными в их дальнейшей профессиональной деятельности.

Отличительными особенностями программы являются сочетание работы с платформой «Arduino IOT Pro» и использования 3D-печати для моделирования и изготовления деталей роботов. Особое внимание уделяется индивидуальному развитию каждого обучающегося, педагог выстраивает учебный процесс таким образом, чтобы учесть личные предпочтения и способности обучающихся, способствуя раскрытию потенциала каждого

ребёнка. Цель – не просто освоить отдельные навыки, а сформировать целостную систему знаний, представлений, практических умений и действий, что в свою очередь поможет в освоении разделов школьной программы, как «Механика», «Основы электроники», «Интегральные микросхемы», «Цифровая техника. Логические схемы» и др.

Программа предусматривает активное тьюторское сопровождение, в рамках которого учащиеся с большим опытом оказывают поддержку своим менее опытным сверстникам. Такое взаимодействие способствует укреплению коллективного духа, развивает лидерские качества и помогает эффективно осваивать материал даже наименее подготовленным ребятам.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 12–16 лет, независимо от их гендерной принадлежности (приветствуется участие как мальчиков, так и девочек). Имеющих определённый уровень подготовки в области робототехники и программирования. Приветствуется сформированный интерес заниматься техникой, электротехникой.

Обучающиеся этого возраста обладают значительным потенциалом, и крайне важно использовать это время максимально эффективно. Этот возраст характеризуется процессом самоопределения, интенсивным нравственным и социальным формированием личности. Подростки способны понимать аргументацию педагога или родителя и соглашаться с разумными доводами. Однако, в силу особенностей мышления, свойственных этому возрасту, простое изложение сведений в готовом виде уже не будет достаточным. Им необходимо проверять их достоверность, убеждаться в правильности суждений, активно участвовать в процессе познания.

Срок реализации программы - 1 год обучения.

Объем программы. Освоение программы предполагает 72 часа учебного времени.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного учебного часа – 45 минут.

Форма обучения – очная.

Основной формой работы с детьми являются фронтальные занятия для изучения теоретического материала по темам и практические занятия с индивидуальным подходом к каждому ребенку. Виды учебных занятий на протяжении учебного года разнообразные, включая элементы дистанционного образования с использованием современных образовательных технологий. Каждое занятие обязательно сочетает в себе как теоретическую подготовку, так и практическое применение полученных знаний.

I. 2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование основ технического мышления обучающихся через конструирование электронных устройств и моделирование робототехнических механизмов на базе Arduino.

Задачи:

1. Формировать устойчивый интерес к техническому творчеству.
2. Формировать теоретические и технические знания в области электроники и моделирования.
3. Познакомить с азами программирования на языке C++ в Arduino IDE.
4. Научить собирать схемы сборки, начиная с самых простых конструкций и переходя к сложным и увлекательным проектам на базе Arduino.
5. Развивать личностные качества (активность, инициативность, любознательность), интеллект (внимание, память, восприятие, логическое мышление, речь).
6. Формировать умение работать в коллективе, стремление к достижению поставленной цели.

**I. 3. Содержание программы
Учебный план**

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Практика	Теория	
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Наблюдение, беседа
2.	Знакомство с платой Arduino.	10	7	3	Наблюдение, беседа
3.	Свет и звук, Сенсоры и датчики	24	18	6	Практическая работа
4.	Управление двигателями.	11	9	2	Практическая работа
5.	Моделирование и печать корпусов	10	7	3	Практическая работа
6.	Проекты для соревнований и конкурсов	15	10	5	Защита проектов, соревнования
	Итого:	72	52	20	

Содержание учебного плана**Тема 1. Вводное занятие**

Теория: Порядок, задачи и план работы объединения. Техника безопасности и правила поведения при проведении практических занятий. Перечень элементов конструктора Arduino

Практика: Методика сборки элементов.

Контроль: Наблюдение. Опрос ТБ.

Тема 2. Знакомство с платой Arduino.

Теория: Знакомство с микроконтроллером. Возможности платформы.

Практика: Подключение, работа в программе. Выполнение тестового задания. Управление светодиодом на макетной плате, светофор, мигающие светодиоды

Контроль: Наблюдение. Выполнение практического задания.

Тема 3. Свет и звук, сенсоры и датчики

Теория: Знакомство с резисторами, светодиодами, датчиками. Подключение фоторезисторов, кнопок. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Знакомство с устройством и функциями транзистора.

Практика: Особенности подключения и программирования кнопки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Подключение и программирование RGB-светодиода. Подключение кнопок, инфракрасного датчика, датчика температуры. Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Контроль: Наблюдение. Выполнение практического задания.

Тема 4. Управление двигателями.

Теория: Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Устройство и принцип работы серводвигателя.

Практика: Мотор с редуктором, способы подключения, скорость вращения мотора, изменение направления вращения, угол поворота сервомоторов.

Контроль: Наблюдение. Выполнение практической работы. Промежуточная аттестация.

Тема 5. Моделирование и печать корпусов.

Теория: Моделирование корпуса. Программа «Компас 3D», способы построения чертежей и объемных деталей. Знакомство с 3D принтером.

Практика: Моделирование и создание объекта с помощью 3D принтера. Постобработка 3D объектов. Установка на корпус платы, датчиков и двигателей.

Контроль: Наблюдение. Выполнение практической работы.

Тема 6. Проекты для соревнований и конкурсов.

Теория: Проверка знаний обучающихся по итогам изучения программы.

Практика: Сборка, программирование, настройка и тестирование итогового проекта. Итоговая аттестация

Контроль: Участие в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

I. 4. Планируемые результаты

Предметные результаты.

В результате обучения обучающиеся будут:

- иметь готовность и способность применять теоретические знания для решения задач в реальном мире;
- уметь использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач;
- проявлять способность творчески решать технические задачи;
- иметь базовое понимание электрических измерений и анализ простых схем.

Знать:

- основы работы с электрическими цепями;
- принципы действия резисторов, конденсаторов и других компонентов;
- принципы работы датчиков и основы управления движением двигателей;
- основы работы в программе «Компас 3D» и способы создания готовых деталей робота;
- правила безопасной работы.

Уметь:

- программировать на языке C++;
- распечатывать 3D модели;
- собирать простые и сложные роботы;
- понимать принципы работы микроконтроллеров;
- создавать простые робототехнические устройства;
- работать с инструментами и паяльным оборудованием.

Личностные результаты:

- сформирован устойчивый интерес к техническому творчеству;
- проявляют познавательную активность к техническому творчеству;
- проявляют готовность и способность к самообразованию;
- проявляют готовность и способность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение принимать и сохранять цель и планировать ее реализацию;
- умение контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение;
- способны излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- способны самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей.

Итогом реализации программы становится публичная презентация созданных работ на конкурсах, соревнованиях и мероприятиях различного

уровня, демонстрирующая достигнутые результаты и уровень мастерства обучающихся.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

II.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения аттестации
1 год обучения	с 4 по 11 сентября	31.05.	36 (I полугодие - 16 II полугодие - 20)	72	72	1 раз в неделю по 2 часа	Промежуточная аттестация: 15 – 25 декабря Итоговая аттестация: 18 – 25 мая

II.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория, оснащенная компьютерными столами и стульями, учебной и интерактивной доской, оргтехникой (проектор, принтер, сканер); 8 ноутбуков или ПК, 3D принтер. Электронные конструкторы: «Arduino IOT Pro».

Кадровое обеспечение. Программа реализуется педагогом дополнительного образования высшей квалификационной категории, имеющими профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и повышающим уровень профессионального мастерства.

Информационное обеспечение реализации программы

Для информационного обеспечения реализации программы используются информационные источники:

1. Уроки Arduino и робототехники: <https://alexgyver.ru/lessons/>
2. Проекты Ардуино: <https://kit.alexgyver.ru/tutorials/>
3. Операционная система Windows, программное обеспечение КОМПАС 3D, Интернет.

II.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма	Критерии
Входной контроль.	Определить исходный	Введение в деятельность.	Анкетирование, опрос	Уровень знаний в технической области,

Сентябрь	уровень подготовленности обучающихся	Входная диагностика.		заинтересованность обучающегося, личностные качества, коммуникабельность
Текущий контроль. В течение года	Определить уровни понимания обучающимися изучаемого материала и приобретенных умений, и навыков.	Проверка усвоения материала по теме занятия	Наблюдение, рефлексия, практические работы, презентация.	Степень усвоения обучающимися учебного материала по теме, использование специальной терминологии, практические умения и навыки, готовность к восприятию нового материала.
Промежуточная аттестация. Декабрь	Определить уровень усвоения программного материала за первое полугодие	Проверка усвоения материала, изученного за первое полугодие	Практическая работа, соревнования.	Степень усвоения обучающимися учебного материала по пройденным темам, использование теоретических знаний, практические умения и навыки, владение специальным программным обеспечением, умение работать в группе, коммуникабельность, умение организовать рабочее место.
Итоговая аттестация.	Определить уровень усвоения программного материала	Проверка усвоения материала, изученного течение года	Итоговая работа. Соревнования	Знание теоретического материала, умение применить полученные знания на практике, умение правильно понимать полученное задание, владение специальным программным обеспечением, умение работать в группе, умение презентовать свою работу, коммуникабельность, умение организовать рабочее место,

				аккуратность и ответственность при работе, соблюдение правил поведения.
--	--	--	--	---

Оценочные средства. Способы и формы проверки результатов освоения программы

Предметные результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- *высокий* - обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
- *средний* - усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,
- *низкий* - овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Основным механизмом выявления личностных и метапредметных результатов является педагогическое наблюдение.

Инструменты оценки результатов обучающихся:

Тесты и контрольные работы: проверка теоретических знаний и понимания пройденного материала.

Практические задания: оценка навыков сборки, программирования и моделирования конструкций.

Активное обсуждение и рефлексия: проведение групповых обсуждений проектов для оценки коммуникативных навыков и критического мышления.

Демонстрация проектов осуществляется посредством участия в соревнованиях, где оценивается качество инженерных решений и оригинальность воплощённых идей.

В соответствии с разработанным в МБОУ ДО «ЦДО» «Мониторингом результатов обучения учащихся по дополнительной общеразвивающей программе» заполняются ведомости освоения программы (декабрь, май).

II.4. Методические материалы

Образовательная деятельность объединения строится соответствии с утвержденной программой и основывается на применении педагогических технологий, направленных на индивидуальный подход к каждому ученику, тьюторское сопровождение. Занятия строятся таким образом, чтобы постоянно создавались ситуации успеха, формируя позитивное отношение к процессу обучения и удовольствие от преодоления трудностей. Создание комфортной среды стимулирует творческое самовыражение обучающихся. Обучающимся предоставляется право выбора творческих работ, материалов, технологий изготовления в рамках изученного содержания. Важно подчеркнуть взаимосвязь теоретических аспектов и практической деятельности по каждой учебной теме.

Некоторые темы носят сквозной характер, интегрируя всю программу и обеспечивая последовательное накопление знаний. Задача преподавателя состоит в развитии осознанного отношения к применению технологий, подчеркивая значимость конкретных знаний и навыков для будущего.

Кроме обязательных мероприятий, предусмотрено включение индивидуальных планов обучающихся, дополняющих содержание основной программы, если они соответствуют общей направленности курса. Многим обучающимся не хватает пары часов занятий в группе, поэтому дополнительное погружение в мир робототехники и электроники продолжается самостоятельно, благодаря использованию дистанционных технологий: изучение специальной литературы на электронных платформах, участие в вебинарах, использование облачных сервисов для совместной работы над проектами и обсуждениями.

Формы организации образовательного процесса:

Практико-ориентированная: теория преподносится в формате коротких познавательных бесед длительностью около 10-15 минут в ходе каждого двухчасового занятия. Это беседы с одновременной демонстрацией деталей, приборов, опытов, с вопросами и ответами, иногда спорами. Большую часть необходимых теоретических знаний учащиеся получают при разборе принципиальных схем, планируемых к изготовлению.

Практическая: полученные теоретические знания сразу же находят свое отражение в практических заданиях, закрепляя изученный материал.

Индивидуальная: учитывая разновозрастной состав группы предполагает дифференцированную подачу материала. Задания адаптируются под возможности и желания каждого ученика, обеспечивая достижение результата каждым ребенком.

Методы обучения:

Репродуктивный – классическая основа, предполагающая передачу необходимой информации преподавателем.

Диалогический – предполагает объяснение теоретического материала в виде познавательных бесед.

Поисковый (творческий) – целесообразен при высоком уровне освоения программы, когда на базе уже усвоенных знаний обучающийся реализует оригинальные технические замыслы. Способы определения результативности программы.

Таким образом, указанные подходы направлены на повышение эффективности образовательного процесса и позволяют создать благоприятную среду для всестороннего раскрытия творческого потенциала подростков в области робототехники и программирования.

Список литературы:

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р)
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023).
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023).
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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».

Список литературы, рекомендованный педагогам:

1. Джереми Блюм – Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства.
2. Малов В.И. Куда идет электричество. – М.: АСТ, 2016
3. Покидаева Т.Ю. Новая детская энциклопедия. М.: ООО «Издательская Группа «АзбукаАттикус», 2012.
4. Улли Соммер – Электроника. Программирование Arduino.
5. Виктор Петин – Электроника. Проекты с использованием Arduino.
6. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / Дмитрий Зиновьев – 2-е изд. 2018.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Даль Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством, - Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2017
2. Левитан Е.П., Никифорова Т.А. Занимательная физика. Детская энциклопедия.