

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования»

Рассмотрено на заседании
Педагогического совета
от 04.06.2025 Протокол №2



Рабочая программа «Робототехника и программирование. II уровень»
дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы технической направленности
(для работы с конструктором «Клик» («Ники-робот»)
и образовательным набором «Лаборатория Ардуино»)

(возраст обучающихся – 9-11 лет, срок реализации – 1 год, количество часов в год – 180)

Составитель:
Бербенцева М.В., педагог дополнительного образования

г. Олонец, 2025 г.

Пояснительная записка.

Рабочая программа «Робототехника и программирование. 2 уровень» (далее – программа) имеет **техническую направленность**.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ;
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28»;
- Уставом учреждения.

Реализация программы предполагает освоение **продвинутого уровня**.

Форма обучения – очная.

Программа «Робототехника и программирование 2 уровень» разработана для детей 9-11 лет, как начинающих изучение робототехники "с нуля", так и продолжающих обучение, и является логическим продолжением линейки курсов технической направленности. В отличие от первого уровня, где используется конструктор Lego и среда Scratch, данный курс основан на работе с более сложным и вариативным конструктором «Клик» (Ники-робот), изучении основ электроники и схмотехники с помощью набора «Лаборатория Ардуино» и программировании в визуальной среде mBlock 5, что является промежуточным этапом перед переходом к текстовому программированию.

Актуальность программы обусловлена возрастающей потребностью в специалистах в области IT, инженерии и робототехники. Программа формирует интерес к техническим дисциплинам и дает базовые навыки, востребованные в современном мире.

Педагогическая целесообразность программы заключается в применении системно-деятельностного подхода и обучении в процессе создания собственных проектов, что способствует развитию инженерного и алгоритмического мышления, творческих способностей, умения работать в команде и самостоятельно находить решения поставленных задач.

Новизна программы заключается в комплексном подходе: от механического конструирования и понимания основ физических процессов к основам электроники и созданию программ для управления созданными моделями и устройствами. Это формирует у обучающихся целостное представление о создании роботизированных систем.

Благодаря объединению в одном курсе тем по робототехнике, программированию, электронике и схмотехнике, обучающиеся получают более полное представление о процессе проектирования и изготовления роботизированных систем.

Отличительные особенности программы: Программа является стартовой для заявленного возраста и построена на использовании российского конструктора «Клик» и

образовательного набора для создания электронных проектов «Лаборатория Arduino», что делает ее современной и практико-ориентированной.

Принципы организации обучения.

Программа строится на принципах **практико-ориентированного** и проектного подхода. Обучение организовано по принципу «от простого к сложному»: каждое занятие дети сразу применяют теорию на практике, собирая механические модели из конструктора «Клик» или электронные схемы на Arduino, а затем «оживляют» их, программируя в mBlock5. Основной акцент делается на самостоятельном экспериментировании, поиске решений и анализе ошибок, что развивает инженерное мышление.

Ключевой принцип — **интеграция знаний** из разных областей: механики, электроники и программирования. Работа организована в малых группах (парах), что способствует формированию навыков коммуникации и командной работы. Итогом обучения становится создание и защита собственного творческого проекта, где обучающийся синтезирует все полученные умения, демонстрируя результат своей работы.

Срок реализации программы – 1 год.

Количество часов в год - 180 часов.

Режим занятий. Программа рассчитана на 5 академических часов в неделю. Продолжительность 1 учебного часа - 40 минут.

Основная форма организации деятельности – групповая с элементами индивидуальной и парной работы. Занятие включает теоретическую часть (объяснение нового материала, обсуждение идей) и практическую часть (сборка моделей, написание и отладка программ).

Программа предполагает, что учащиеся владеют навыками работы с клавиатурой, мышью, программа не требует первоначальных знаний в области программирования.

Формы организации обучающихся на занятиях носят комбинированный характер и направлены на максимальное вовлечение каждого ребенка в процесс технического творчества. Основной формой является работа **в малых группах (парах)**, что позволяет развивать навыки сотрудничества, распределения задач и совместного поиска решений. Для обсуждения идей, проведения мини-соревнований и презентаций проектов используется фронтальная работа. На этапе отладки программ и сборки индивидуальных механизмов применяется индивидуальная работа, направленная на развитие самостоятельности и персональной ответственности за результат. Большое время выделяется на подготовку проектов, как групповых, так и индивидуальных.

Наполняемость группы – до 14 человек.

Календарный учебный график (Приложение 1).

Учебный год в организации длится с 01 сентября по 31 мая (сроки учебного года варьируют по годам и утверждаются директором учреждения ежегодно).

Продолжительность учебного года - 36 учебных недель (в том числе 2 каникулярные недели).

Каникулы: зимние, осенние, весенние (сроки утверждаются директором). Даты начала и окончания реализации программы: с 01 сентября по 31 мая.

Сроки реализации программы	I учебный период/четверть	II учебный период/четверть	каникулярный период	III учебный период/четверть	IV учебный период/четверть
----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------	-----------------------------	----------------------------

01 сентября- 31 мая	1 – 9 неделя	10 – 16 неделя	17 – 18 неделя	19 – 30 неделя	31 – 36 неделя	
---------------------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--

☐ занятия по программе

☐ промежуточная аттестация

☐ итоговая аттестация

Возраст обучающихся – 9-11 лет.

Психологические особенности детей 9 – 11 лет.

Познавательная деятельность. В этом возрасте происходит переход от наглядно-образного к словесно-логическому, абстрактному мышлению. Дети активно развивают способность к анализу, синтезу и планированию своих действий. Они уже могут следовать сложным многошаговым инструкциям и выдвигать собственные гипотезы, однако еще испытывают трудности с самостоятельным обобщением и систематизацией знаний. Это идеальный возраст для развития алгоритмического и логического мышления через практику.

Мотивационная сфера. Ведущей деятельностью становится учебная, но интерес по-прежнему лучше всего подкрепляется через практику и видимый результат. Для детей крайне важна конкретная и достижимая цель (не «изучить программирование», а «собрать и запрограммировать машинку, которая сама объезжает препятствия»). Они начинают ценить не только процесс, но и итог своей работы, испытывая огромную гордость за самостоятельно созданный продукт.

Социальное развитие. Возраст 9-11 лет — период активного формирования навыков коммуникации и сотрудничества со сверстниками. Дети учатся договариваться, распределять роли в команде и совместно решать задачи. Мнение сверстников и чувство принадлежности к группе («мы — команда юных инженеров») зачастую становится важнее оценки взрослого. Это делает групповые и парные формы работы наиболее эффективными.

Эмоционально-волевая сфера. Развивается произвольность внимания и усидчивость, дети могут концентрироваться на интересной для них задаче достаточно долго. Однако они по-прежнему эмоциональны и сильно переживают неудачи. Ошибка в программе или неработающая схема могут восприниматься как личная неудача. Важно учить их относиться к ошибкам как к неотъемлемой и самой полезной части процесса обучения, развивая тем самым психологическую устойчивость.

Самооценка и критичность. Ребенок начинает более критично оценивать себя и свои работы, сравнивая их с результатами других. Формируется адекватная самооценка: он уже может понять, что у него получилось хорошо, а над чем стоит поработать. Поддержка педагога, акцент на прогрессе и ценности собственного уникального решения, а не на сравнении с другими, помогает сформировать здоровое восприятие своих способностей.

Программа предполагает возможность обучения детей с **ограниченными возможностями здоровья.**

Цель программы: Формирование у обучающихся базовых знаний, умений и навыков в области конструирования, основ электроники и программирования на платформах «Клик» и Arduino.

Задачи программы:

Обучающие:

- Обучить основам механического конструирования с использованием конструктора «Клик».
- Сформировать представление об основных электронных компонентах и умение собирать простые электрические цепи.
- Обучить основам программирования в визуальной среде mBlock 5 для управления моторами и обработки данных с датчиков.
- Научить основам проектной деятельности: от идеи до реализации и презентации.

Развивающие:

- Развивать пространственное, логическое и алгоритмическое мышление.
- Развивать мелкую моторику, внимание и память.
- Развивать навыки поиска и решения технических проблем (отладка программы, поиск неисправности в цепи).

Воспитательные:

- Воспитывать интерес к техническому творчеству, изобретательству и новым технологиям.
- Формировать навыки коммуникации, работы в коллективе и ответственности за общий результат.
- Воспитывать настойчивость в достижении цели и аккуратность в работе.

Формы проведения занятий

Формы проведения занятий строятся на принципах практико-ориентированного подхода и вариативности для поддержания интереса и максимального вовлечения обучающихся. Основными формами являются:

1. **Практикум** — ключевая форма занятия, на которой обучающиеся самостоятельно или в парах работают с конструкторами, собирают схемы и пишут программы. Преобладает над теоретической частью, что соответствует возрастным особенностям детей.
2. **Творческий проект** — форма, используемая на завершающем этапе изучения темы или курса. Обучающиеся самостоятельно разрабатывают, конструируют и программируют собственные модели, объединяя полученные знания и навыки.
3. **Мини-соревнования и челленджи** — проводятся для повышения мотивации и отработки конкретных навыков (например, «чей робот точнее пройдет траекторию» или «кто быстрее соберет работающую схему»). Формируют дух здорового соперничества и умение работать в условиях ограниченного времени.
4. **Парная и групповая работа** — основная форма организации деятельности на занятии. Дети учатся распределять роли, совместно решать задачи, аргументировать свою точку зрения и приходить к общему решению.
5. **Демонстрационно-обучающая сессия** — педагог показывает принципы работы механизмов, датчиков или алгоритмов на интерактивной доске или через проектор, после чего обучающиеся повторяют действия самостоятельно.
6. **Презентация и защита проектов** — форма итогового занятия, направленная на развитие коммуникативных навыков. Обучающиеся учатся представлять результаты своей работы, аргументировать выбор решений и отвечать на вопросы.
7. **Эксперимент и исследование** — обучающиеся проверяют гипотезы на практике (например, как изменится поведение робота при изменении параметров в программе или схеме).

Основные этапы разработки проекта:

- Постановка проблемы и определение идеи.
- Планирование и проектирование.
- Реализация (сборка и программирование).
- Тестирование и отладка.
- Презентация и защита

Ожидаемые результаты

1. Предметные результаты

Обучающиеся должны знать:

- Основные компоненты конструктора «Клик» и принципы механического конструирования.
- Базовые элементы электронных схем (светодиод, резистор, кнопка, датчики) и правила их подключения.
- Основные алгоритмические конструкции (линейная программа, цикл, условие) в среде mBlock 5.
- Этапы разработки и реализации собственного проекта.

Обучающиеся должны уметь:

- Читать схемы сборки и создавать механические модели из конструктора «Клик».
- Собирать простые электрические цепи на макетной плате с использованием Arduino.
- Создавать программы в mBlock5 для управления моторами, светодиодами и обработки данных с датчиков.
- Находить и исправлять ошибки в механике, электронной схеме и программе (отладка).

2. Метапредметные результаты

- Развитие навыков проектного и алгоритмического мышления.
- Умение планировать этапы работы и создавать итоговый творческий проект.
- Формирование навыков поиска и исправления ошибок (отладка) в механике, электронной схеме и программе.
- Развитие пространственного воображения и инженерной смекалки.

3. Личностные результаты

- Развитие познавательной активности, настойчивости и самостоятельности.
- Формирование умения работать в команде и распределять задачи.
- Воспитание ответственного отношения к процессу и результату работы.
- Повышение уверенности в своих силах через создание и успешную презентацию собственного проекта.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Тео рия	Прак тика	
1.	Введение. Техника безопасности.	4	2	2	Беседа, опрос
2.	Раздел 1. Основы конструирования с «Клик»				
2.1	Знакомство с конструктором. Основные детали и соединения	8	2	6	Демонстрация моделей
2.2	Простые механизмы: рычаги, колеса, оси	10	2	8	Сборка работающих механизмов

2.3	Зубчатые передачи и шкивы	10	1	9	Тестирование механизмов
2.4	Создание сложных механических моделей	8	1	7	Презентация проектов
3	Раздел 2. Программирование в mBlock 5				
3.1	Знакомство со средой mBlock 5	6	2	4	Выполнение заданий
3.2	Основы алгоритмизации	10	2	8	Практическая работа
3.3	Управление моторами и светодиодами	12	1	11	Создание программ
3.4	Работа с датчиками	8	1	7	Тестирование программ
4	Раздел 3. Основы электроники с Arduino				
4.1	Знакомство с Arduino Uno	6	2	4	Сборка простых цепей
4.2	Основы схемотехники	8	2	6	Практическая работа
4.3	Аналоговые и цифровые сигналы	8	2	6	Эксперименты
4.4	Подключение внешних устройств	6	2	4	Демонстрация работ
5	Раздел 4. Интеграция проектов				
5.1	Совместная работа «Клик» и Arduino	14	2	12	Практическая работа
5.2	Создание комплексных устройств	14	2	12	Разработка проектов
5.3	Отладка и оптимизация	10	2	8	Тестирование
6	Работа над индивидуальными проектами и подготовка к соревнованиям	36	6	30	Практическая работа
5.4	Итоговое занятие. Защита проектов	2	2	0	Защита проекта
	ИТОГО	180	34	146	

Содержание

1. Введение. Техника безопасности (4 часа)

Знакомство с курсом. Правила безопасной работы с конструктором, электронными компонентами и инструментами. Организация рабочего места. Освоение базовых приемов работы с деталями «Клик». Первое подключение Arduino к компьютеру. Знакомство с интерфейсом mBlock 5.

2. Раздел 1. Основы конструирования с «Клик» (36 часов)

Тема 2.1. Изучение основных элементов конструктора: балки, пластины, оси, коннекторы. Виды соединений и креплений.

Тема 2.2. Сборка простых механизмов: рычажные системы, колесные пары, блочные передачи.

Тема 2.3. Изучение зубчатых передач: редукторы, повышающие передачи. Работа со шкивами и ремёнными передачами.

Тема 2.4. Создание сложных моделей: шагающие механизмы, подъемные краны, транспортные средства.

3. Раздел 2. Программирование в mBlock 5 (36 часов)

Тема 3.1. Интерфейс программы. Подключение устройств. Базовые блоки программирования.

Тема 3.2. Алгоритмические конструкции: условия, циклы, переменные. Создание сложных алгоритмов.

Тема 3.3. Управление моторами: скорость, направление, время работы. Работа со световой индикацией.

Тема 3.4. Подключение и программирование датчиков: касания, расстояния, света.

4. Раздел 3. Основы электроники с Arduino (28 часов)

Тема 4.1. Архитектура Arduino Uno. Основные компоненты и их назначение.

Тема 4.2. Чтение электрических схем. Работа с макетной платой. Основные законы электротехники.

Тема 4.3. Аналоговые и цифровые сигналы. ШИМ-модуляция. Подключение и чтение датчиков.

Тема 4.4. Подключение сервоприводов, моторов, светодиодных индикаторов.

5. Раздел 4. Интеграция проектов (38 часов)

Тема 5.1. Совместное использование механических моделей «Клик» с электронными компонентами Arduino.

Тема 5.2. Разработка комплексных устройств: роботы-манипуляторы, автоматизированные системы.

Тема 5.3. Методы отладки механических и электронных систем. Оптимизация программного кода.

6. Работа над индивидуальными проектами и подготовка к соревнованиям (36 часов)

Разработка индивидуальных или групповых проекта. Интеграция полученных знаний и навыков. Подготовка презентации и демонстрации проекта. Подготовка к соревнованиям муниципального, республиканского и всероссийского уровня. Участие в соревнованиях.

7. Итоговое занятие. Защита проектов. (2 часа)

Повторение основных тем курса, подготовка к итоговой аттестации. Презентация проектов учениками, обсуждение и анализ результатов.

Формы аттестации и контроля

Аттестация обучающихся проводится в виде конкурсов, защиты и представления творческих работ.

Сроки проведения аттестации обучающихся:

- начальная аттестация (сентябрь);
- промежуточная аттестация (декабрь);
- итоговая аттестация (май).

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного и письменного опроса, в виде различных тестов, в том числе в электронном виде, самостоятельных, практических и творческих работ; путем использования игровой формы проведения контроля знаний в виде ребусов, кроссвордов, конкурсов.

В ходе проведения аттестации определяются три уровня развития определенных качеств обучающихся: **высокий, средний, низкий.**

- **Высокому уровню (4-5 баллов)** соответствуют:

- высокое и четкое проявление параметра, хорошо сформированный навык, глубокое, устойчивое знание предмета.

- **Средний уровень развития (2-3 балла)** характеризуется:

- средним проявлением параметра, навык сформирован, присутствуют знания на среднем уровне, результат не стабильный.

- Начальный уровень развития (0-1 балл):

- исследуемый параметр не развит, не выражен или проявляется на низком уровне, редко, навык не сформирован.

Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество
Проектор BenQ MS535	1
Экран для проектора DEXP WE-120	1
Доска-флипчарт комбинированная магнитно-маркерно-меловая deli двусторонний на колесах	1
Ноутбук	8
Мышь	8
Набор для конструирования подвижных механизмов «Клик» («Ники-робот»)	8
Наборы «Лаборатория Ардуино» (Arduino Uno)	8
Оборудование для доступа в Интернет	1
Программное обеспечение	
Стол для сборки роботов	1
Системы хранения	5

Информационное обеспечение

Интернет-ресурсы и программное обеспечение

1. Официальный сайт и документация mBlock5 <https://www.mblock.cc/>
2. Среда разработки Arduino IDE <https://www.arduino.cc/>
3. Онлайн-ресурс «77 проектов для Ардуино» <https://77-proektov-arduino.tilda.ws>
4. Методические рекомендации по работе с конструктором «Клик»
5. Видеоуроки и презентации на платформе YouTube
6. Онлайн-симуляторы электронных схем

Список рекомендуемой литературы

1. Гурьянов, Д. В. Создание универсальной системы дистанционного обучения основам робототехники и программирования / Д. В. Гурьянов // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке. — Минск : БНТУ, 2018. — Ч. 2. — С. 47-49.
2. Liskina, I. V., Trofimov, I. A.A. Курс «Робототехника и программирование» для средней школы // Образование и наука в современных условиях. — 2016.
3. Методическое пособие по работе с набором «НикиРобот».
4. Программирование учебно-лабораторных моделей роботов в среде Arduino IDE // Экспериментальное образование. — 2022.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля