

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА НГУ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


С. Г. Саблина
(подпись)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

«Микроэлектроника для начинающих (5-8 класс).

Часть 1 – Raspberry Pi»

Категория обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации программы: 3 месяца.

Объем программы: 64 ак. часа.

Авторы-составители:

Быков Виталий Валерьевич,

Ведущий специалист ОДО ПИШ НГУ

Ёлкина Елизавета Викторовна,

Специалист по УМР ОДО ПИШ НГУ

г. Новосибирск, 2026

Разработал(и):

Ведущий специалист ОДО ПИШ НГУ Быков В.В.

Специалист по УМР ОДО ПИШ НГУ Ёлкина Е.В.

Согласовано:

Директор ПИШ НГУ,

д. ф.-м. н. С.В. Головин

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized cursive letters, positioned above a horizontal line.

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1. Краткое описание программы	4
1.2. Планируемые результаты обучения	6
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ	13
4.1. Тематическое планирование программы	13
4.2. Содержание программы	15
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММЫ	19
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	20
6.1. Формы реализации программы	20
6.2. Материально-техническое обеспечение	20
6.3. Кадровое обеспечение	20
6.4. Список информационных ресурсов	20
7. ВНЕШНЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	23
8. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ	24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Краткое описание программы

Данная программа погружает школьников в мир микроэлектроники через практико-ориентированный подход, где теория сразу же находит применение в реальных проектах. Обучающиеся осваивают работу с одноплатным компьютером Raspberry Pi, учатся подключать датчики, кнопки, светодиодные матрицы, камеры и другие модули, а также программируют их на языках Scratch или Python для решения конкретных инженерных задач. Параллельно программа знакомит с полным циклом инженерного проектирования — от анализа технического задания и компьютерного моделирования в среде Wokwi до создания прототипа, разработки чертежей и отладки готового устройства. Такой синтез программирования и инженерии развивает системное мышление, учит декомпозировать сложные проблемы и находить нестандартные решения, что является ключевым навыком современного инженера. Итогом обучения становится защита собственного индивидуального проекта, выполненного на основе реальных задач промышленных партнёров, что позволяет ребятам почувствовать себя частью высокотехнологичной отрасли. Таким образом, программа закладывает прочный фундамент для дальнейшего профессионального развития в сфере электроники и микропроцессорной техники, формируя у школьников практический опыт и мотивацию, столь востребованные в эпоху технологического суверенитета.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием высоких технологий и возрастающей потребностью в квалифицированных инженерных кадрах. Программа, построенная на практико-ориентированном подходе, знакомит обучающихся с этапами жизненного цикла электронных приборов, работой с сенсорами, моторами, дисплеями и их программированием для решения конкретных задач. Это способствует формированию инженерного мышления, развитию критического мышления и навыков прототипирования, что крайне востребовано для будущего трудоустройства в высокотехнологичных отраслях.

Целевая аудитория: Для обучения принимаются все желающие обучающиеся (мальчики и девочки) без предварительной подготовки в возрасте 12-17 лет, проявляющие выраженный интерес к микроэлектронике, техническому творчеству и инженерным практикам.

Цель программы: Развитие у обучающихся инженерно-технических навыков в сфере микроэлектроники путем изучения основ создания алгоритмов для микропроцессорных систем, понимания принципов функционирования компонентов и разработки практических устройств.

Задачи программы

Предметные:

- Изучить принцип работы различного периферийного оборудования (температурный датчик, механическая кнопка, камера и др.).
- Освоить технологию построения алгоритмов с учетом операционной системы, установленной в отладочную плату Raspberry Pi.
- Научиться собирать электрические схемы на основе модулей датчиков и исполнительных механизмов.
- Выполнять разработку алгоритмов для микропроцессорных систем на синтаксическом языке программирования.
- Проектировать и собирать устройства по техническим заданиям.

Метапредметные:

- Анализировать технические задания от промышленных партнеров; строить алгоритмы проектирования устройств.
- Моделировать работу схем в среде Wokwi.
- Планировать этапы создания проекта (от схемы до сборки).
- Оценивать функциональность и конструктив устройства заявленным требованиям.
- Работать в команде над проектами, распределять роли в малых группах.
- Презентовать решения, аргументировать выбор компонентной базы и алгоритма работы устройства.

Личностные:

- Сформировать ответственное отношение к соблюдению техники безопасности при работе с электронными компонентами.
- Развивать инженерное мышление: критическую оценку конструктивных решений, поиск нестандартных подходов.
- Повышать мотивацию к профессиональному самоопределению в высокотехнологичных отраслях (микроэлектроника и приборостроение).

Особенности организации образовательного процесса: Реализация программы предусматривает сочетание очного и дистанционного форматов обучения в группах 8-12 человек. Очные занятия проводятся в соответствии с учебным расписанием и включают практическую работу под руководством преподавателя. Дистанционная часть программы включает теоретические блоки и инструктивные материалы, что позволяет углубить знания и закрепить полученные навыки. Дистанционный модуль обучающиеся осваивают самостоятельно параллельно с очными занятиями.

Направленность программы: техническая.

Категория слушателей: обучающиеся в возрасте 12-17 лет.

Срок реализации программы: 3 месяца.

Объем программы: 64 академических часа.

Режим занятий по программе: 4 очных академических часа в неделю (занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа). Отдельные темы программы сопровождаются дистанционными занятиями (7 ак.ч. за весь период обучения).

Продолжительность одного академического часа — 45 мин. Перерыв между учебными занятиями — 15 минут.

Форма обучения: очно-заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Язык программы: русский язык.

Уровень программы: базовый.

1.2. Планируемые результаты обучения

Предметные результаты:

Направления работы с обучающимися	Компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
Инженерное проектирование	К-1 Способен проектировать электронный прибор на основе микроконтроллера в соответствии с основными этапами.	Знает этапы проектирования электронных приборов на основе микроконтроллера такие как: техническое задание, конструктивный анализ, компьютерное моделирование, построение прототипа на основе отладочных плат и модулей.	Умеет выявлять основные функции и характеристики прибора. Проектировать схемы в средах моделирования. Проектировать алгоритм работы устройства на языках программирования.	Овладел навыком определения функций и требований приборов исходя из его описания.
Изучение одноплатного компьютера Raspberry Pi и периферийного оборудования, и алгоритмов работы с ними.	К-2 Способен собирать прототип электронного прибора на основе отладочных плат и модулей.	Знает понятие дискретный аналоговый сигнал и его уровни. Знает основные элементы отладочной платы. Знает принцип работы и способ подключения датчиков.	Умеет идентифицировать тип сигнала по диаграмме. Умеет подключать датчики и исполнительные механизмы. Умеет проектировать алгоритм работы прибора и записывать его в память микроконтроллера.	Умеет идентифицировать тип сигнала по диаграмме. Умеет подключать датчики и исполнительные механизмы. Умеет проектировать алгоритм работы прибора и записывать его в память микроконтроллера.

Предметные результаты:

- Обучающийся знает принципы работы различных датчиков и исполнительных механизмов.
- Обучающийся умеет собирать электрические схемы на макетной плате.
- Обучающийся умеет разрабатывать алгоритмы на языках программирования Scratch или Python для управления микроконтроллером Raspberry Pi.
- Обучающийся знает этапы инженерного проектирования и может применять их на практике.

Метапредметные результаты:

- Обучающийся способен анализировать техническое задание и выделять ключевые требования к устройству.
- Обучающийся умеет планировать свою работу и оценивать результаты.
- Обучающийся может работать в команде, распределять обязанности и представлять результаты совместной работы.

Личностные результаты:

- Обучающийся демонстрирует ответственное отношение к технике безопасности.
- У обучающегося развито инженерное мышление, критический подход к решению задач.
- Повышена мотивация к дальнейшему обучению в сфере высоких технологий.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Компоненты образовательной программы	Общая трудоемкость часов, ч	Учебные занятия, ч.			Аттестация ч.	Форма аттестации	Код компетенции
		всего	теория	практика			
Раздел 1. Основы работы с отладочной платой Raspberry Pi	36	36	16	20			К-1
Раздел 2. Основы инженерии (частично дистанционно)	19	19	5	14			К-2
Входной контроль	1				1	Дистанционное тестирование	
Экскурсия	4	4	0	4			
Итоговая аттестация	4				4	Защита проекта	К-1, К-2
ИТОГО	64	59	25	34			

8. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ

РЕЦЕНЗИЯ

на программу дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу
«Микроэлектроника для начинающих (5-8 класс) Часть 1 – Raspberry pi»
ведущего специалиста Передовой инженерной школы ФГАОУ ВО «Новосибирский
национальный исследовательский государственный университет» Быкова В.В.

Образовательная программа «Микроэлектроника для начинающих» представляет собой современный и актуальный курс для учащихся 5-8 классов, предлагая им возможность погрузиться в отрасль Микроэлектроника с помощью отладочной платы Raspberry Pi. Эта программа нацелена на развитие инженерных навыков у школьников.

Программа состоит из двух разделов:

1. «Основы работы с отладочной платой Raspberry Pi».
2. «Основы инженерии».

Каждый из разделов интегрирует теоретический материал с практическими заданиями, что позволяет учащимся не только изучать, но и применять полученные знания в реальных задачах, поступающих от промышленных партнеров. Таким образом, связь с практикой становится значимой составляющей обучения, что является актуальным в условиях современного образовательного процесса.

Программа выделяется своими дидактическими принципами, которые включают:

- Доступность: Учитываются возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, что способствует эффективному усвоению материала.
- Наглядность: Использование иллюстративного и дидактического материала позволяет учащимся лучше воспринимать теоретическую часть.
- Научность: Обоснованность и наличие методологической базы создают прочный фундамент для изучения микроэлектроники.
- Принцип "от простого к сложному": Позволяет учащимся последовательно осваивать навыки, начиная с базовых и переходя к более сложным задачам.

Подходы, реализуемые в программе, способствуют формированию у школьников целостного представления о микроэлектронике и её применении в реальных проектах.

Ключевой особенностью программы является индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Возможность составления образовательного маршрута, а также связь с проектной и исследовательской деятельностью, делает этот курс особенно привлекательным для творчески настроенных учеников.

Главная цель программы заключается в подготовке учащихся к практической деятельности в области микроэлектроники. Итоговая аттестация в форме практического задания становится отличным способом продемонстрировать приобретённые знания и навыки. Это также подчеркивает важность сотрудничества с промышленными партнёрами, что, безусловно, разработке востребованных и актуальных учебных материалов.

В целом, программа «Микроэлектроника для начинающих» представляет собой качественный образовательный продукт, способствующий развитию инженерных навыков у школьников. С учётом доступности и актуальности содержания, она представляет интерес как для обучающихся, так и для педагогов.

Ведущий специалист ПИШ НГУ

 А.Б. Глинский