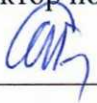


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Г. Саблина
_____ 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ. ЧАСТЬ 1 - TETRA»

программа направлена на формирование
компетенций по программированию микропроцессорных систем на базе
образовательного набора TETRA

Категория обучающихся по программе: обучающиеся 5-8 классов
Срок реализации программы: 3 месяца

Разработал(и):

Специалист ПИШ Быков В.В.



Специалист ПИШ Черкова Т.В.



Согласовано:

Директор ПИШ,
д. ф.-м. н. С.В. Головин



Заместитель директора ПИШ
В.Н. Крюков



Программа рассмотрена и одобрена решением учебно-методической комиссии ПИШ
НГУ, протокол заседания учебно-методической комиссии ПИШ НГУ № 2 от 02.04.2024.

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1. Краткое описание программы.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения.....	7
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	9
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	10
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ.....	14
4.1. Тематическое планирование программы.....	14
4.2. Содержание программы	16
5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОГРАММЫ.....	21
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	22
6.1. Формы реализации программы	22
6.2. Материально-техническое обеспечение	22
6.3. Кадровое обеспечение	22
6.4. Список информационных ресурсов	22
7. ВНЕШНЯЯ РЕЦЕНЗИЯ.....	25
8. ВНУТРЕННЯЯ РЕЦЕНЗИЯ.....	26

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Краткое описание программы

Программа «Микроэлектроника для начинающих (5-8 класс). Часть 1 - TETRA» имеет техническую направленность и рассчитана на учащихся 12–17 лет, интересующихся электроникой и программированием. В ходе 3-месячного обучения (64 академических часа) школьники осваивают базовые принципы работы микроконтроллеров, датчиков и исполнительных механизмов, а также учатся программировать на языке Scratch в среде mBlock. Программа сочетает очные практические занятия в группах до 12 человек с дистанционными теоретическими блоками, что позволяет гибко организовать образовательный процесс. Особое внимание уделяется инженерному проектированию: учащиеся проходят полный цикл создания устройства — от анализа технического задания до сборки прототипа на базе образовательного набора TETRA. В основе обучения лежат реальные задачи, что формирует у детей практические компетенции, востребованные в высокотехнологичных отраслях. Итогом освоения программы является защита индивидуального проекта, демонстрирующего умение разрабатывать, собирать и программировать работающее электронное устройство.

Актуальность

Большинство домашних и промышленных электронных устройств основываются на микроконтроллерах, что создает высокий спрос на специалистов, способных их разрабатывать и обслуживать. Программа позволяет детям ознакомиться с основными функциональными узлами микропроцессорной техники и научиться разрабатывать алгоритмы их работы. Программа отвечает на потребность в практико-ориентированном обучении, формируя фундамент для дальнейшего образования в области электроники и удовлетворяя дефицит молодых специалистов с практическим опытом.

Целевая аудитория:

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

Цель программы:

Формирование у обучающихся инженерно-технических компетенций в области микроэлектроники через освоение принципов построения алгоритмов функционирования микропроцессорных систем, освоение принципов работы компонентов и проектирования функциональных устройств, реализованных на практике в проектах от промышленных партнеров Передовой инженерной школы НГУ.

Задачи программы

Предметные:

- Сформировать способность проектировать электронный прибор на основе микроконтроллера, последовательно реализуя все этапы: от анализа технического задания до построения действующего прототипа на отладочной плате с использованием готовых модулей.
- Научить выявлять основные функции и характеристики проектируемого устройства на основе его описания, а также разрабатывать принципиальные схемы в средах компьютерного моделирования (например, Wokwi) и создавать алгоритмы работы на языках программирования.

- Развить умение собирать рабочий прототип электронного прибора на базе отладочных плат и модулей, корректно подключая к материнской плате различные датчики и исполнительные механизмы.
- Обеспечить освоение навыков идентификации типов сигналов (дискретный / аналоговый) по временным диаграммам, а также понимание принципов работы и способов подключения основных типов датчиков, используемых в микропроцессорных системах.
- Закрепить практический опыт определения функций и технических требований к прибору на основе его текстового описания, моделирования работы схемы в компьютерных средах и последующей сборки устройства из готовых модулей на отладочной плате.

Метапредметные:

- Развить умение анализировать технические задания от промышленных партнёров и на их основе выстраивать логические алгоритмы проектирования устройств (познавательные УУД).
- Сформировать навык моделирования работы электронных схем в специализированных средах (Wokwi) для проверки проектных решений до этапа физической реализации (познавательные УУД).
- Научить планировать полный цикл создания проекта — от разработки схемы до финальной сборки и отладки, распределяя задачи по этапам и контролируя сроки выполнения (регулятивные УУД).
- Сформировать способность оценивать функциональность и конструктивные особенности устройства на соответствие заявленным техническим требованиям, при необходимости вносить коррективы в проект (регулятивные УУД).
- Развить навыки командной работы при реализации инженерных проектов (распределение ролей, координация действий в малых группах), а также умение публично презентовать проектные решения, аргументированно обосновывая выбор компонентной базы и алгоритмов работы устройства (коммуникативные УУД).

Личностные:

- Воспитать ответственное отношение к неукоснительному соблюдению правил техники безопасности при работе с электронными компонентами и оборудованием на всех этапах практической деятельности.
- Способствовать развитию инженерного мышления через формирование навыков критической оценки собственных и чужих конструктивных решений, а также поиска нестандартных подходов к решению технических задач.
- Повысить мотивацию к профессиональному самоопределению в высокотехнологичных отраслях (микроэлектроника, приборостроение) через демонстрацию практической значимости осваиваемых компетенций.
- Сформировать устойчивый интерес к техническому творчеству и проектной деятельности как основе для будущей инженерной карьеры.
- Воспитать чувство ответственности за качество и надёжность создаваемого продукта, понимание социальной значимости инженерного труда.

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.

Это 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 (Форматы занятий на весь период обучения (по выбору преподавателя): 2 раза в неделю по 2 ак. ч. или 1 раз в неделю 4 ак. ч.). 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: стартовый.

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. Овладел навыком моделирования работы схемы в средах компьютерного моделирования. Овладел сборкой схемы из готовых модулей на основе отладочной платы.
Изучение датчиков и исполнительных механизмов 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 к материнской плате набора. Умеет проектировать алгоритм работы прибора и записывать его в память микроконтроллера.	Овладел инструментами проектирования и постройки прототипа цифрового электронного прибора.

Предметные результаты:

- Способен проектировать электронный прибор на основе микроконтроллера, проходя все этапы: от технического задания до сборки прототипа на отладочных платах и модулях.
- Знает этапы проектирования (ТЗ, конструктивный анализ, компьютерное моделирование, прототипирование) и принципы работы компонентов микропроцессорных систем.
- Умеет выявлять функции прибора, проектировать схемы в средах моделирования (Wokwi) и разрабатывать алгоритмы работы на языках программирования (Scratch/mBlock).
- Способен собирать прототип на основе отладочных плат, подключать датчики (температуры, освещённости, Холла, ИК, потенциометр) и исполнительные механизмы (зуммер, сервопривод).
- Владеет навыками определения функций по описанию, моделирования схем, сборки устройств из готовых модулей, написания и отладки программного кода для микроконтроллера.

Метапредметные результаты:

- Анализирует технические задания промышленных партнёров и выстраивает алгоритмы проектирования устройств.
- Моделирует работу электронных схем в среде Wokwi для проверки проектных решений до физической реализации.
- Планирует полный цикл проекта (от схемы до сборки), распределяет задачи по этапам.
- Оценивает функциональность устройства на соответствие требованиям и корректирует проект при необходимости.
- Работает в команде, распределяя роли; публично презентует проектные решения, аргументируя выбор компонентов и алгоритмов.

Личностные результаты:

- Ответственно соблюдает правила техники безопасности при работе с электронными компонентами и оборудованием.
- Проявляет критическое мышление, способность к поиску нестандартных подходов при решении технических задач.
- Демонстрирует устойчивый интерес и мотивацию к профессиональному самоопределению в сфере микроэлектроники и приборостроения.
- Осознаёт социальную значимость инженерного труда и ответственность за качество создаваемых продуктов.
- Проявляет стремление к самостоятельному решению задач, доведению проекта до работающего результата и непрерывному обучению в области 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. «Основные сведения по электронике и программированию»	32	32	16	16			К-2
Раздел 2. «Основы инженерного проектирования» <i>(частично дистанционно)</i>	23	23	4	19			К-1
Входной контроль	1				1	Дистанционное тестирование	
Экскурсия	4	4	0	4			
Итоговая аттестация	4				4	Защита проекта	К-1, К-2
ИТОГО	64	59	20	39			