МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»
МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Принята на заседании
педагогического совета
«29» мая 2026 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»
_____ Ю. А. Малькова
Приказ №108-О от «29» мая 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Промышленная робототехника: удивительный мир механизмов. Первый модуль»

Уровень программы: *углубленный*
Срок реализации программы: *22 часа*
Возрастная категория: от 11 до 18 лет
Состав группы: до 15 чел.
Форма обучения: *очная*
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на *бюджетной основе*
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор-составитель:
Внуков Владимир Валерьевич,
педагог дополнительного
образования

Магадан, 2026

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Настоящая дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана с учётом следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утверждённая постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377;
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по её реализации», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 г. № 2036-р;
- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области

на период до 2030 года», утверждённая постановлением Правительства Магаданской области от 5 марта 2020 г. № 146-пп;

- «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629;
- Распоряжение Правительства РФ от 01 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025-2030 годы)»;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая физкультура» (письмо министерства Просвещения РФ от 23 января 2026 г. № АБ-254/06);
- Федеральный закон № 261-ФЗ от 14 июля 2022 г. «О российском движении детей и молодежи»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», утверждённые постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28;
- Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность»;

- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

1.1.2. Направленность

Техническая, с акцентом на развитие инженерного мышления, навыков программирования и основ электротехники у школьников 11–18 лет. Программа сочетает теорию и практику: изучение микроконтроллеров, сборку электрических цепей, программирование, работу с моторами и дисплеями.

1.1.3. Уровень освоения

Углубленный уровень. Для детей, успешно завершивших дополнительную общеобразовательную программу «Промышленная робототехника. Второй модуль». Программа предусматривает поэтапное усложнение материала. Материал подаётся с постепенным усложнением: от основ электротехники до комплексной работы с микроконтроллерами и дисплеями. Предусмотрены дифференцированные задания для разных уровней подготовки.

1.1.4. Актуальность

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Промышленная робототехника: удивительный мир механизмов. Первый модуль» отвечает актуальным задачам государственной политики в сфере дополнительного образования детей, призвана создать благоприятные условия для развития технических способностей детей, интереса к изобретательству и инженерной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Промышленная робототехника: удивительный мир механизмов. Первый модуль» ориентирована на средний и старший школьный возраст.

Программа актуальна, так как:

- знакомит с востребованными компетенциями в сфере электроники и программирования микроконтроллеров;
- развивает ключевые навыки XXI века: алгоритмическое мышление, системное проектирование, отладку и тестирование;
- интегрирует знания по физике (электротехника), математике (расчёты в коде) и информатике (синтаксис C/C++);
- формирует практические навыки работы с реальными компонентами (транзисторы, моторы, LCD-дисплеи);
- подготавливает к участию в конкурсах и проектах технического творчества, а также к дальнейшему изучению STEM-дисциплин.

1.1.5. Уникальность

Сочетание фундаментальных знаний по электротехнике с практическим программированием микроконтроллеров на языке C/C++. Учащиеся не только собирают цепи, но и пишут код для управления моторами, индикаторами и дисплеями, создавая законченные устройства.

1.1.6. Новизна

- освоение программирования микроконтроллеров на C/C++ в рамках дополнительного образования для школьников;
- практическое изучение пассивных компонентов и транзисторов с применением в реальных схемах;
- работа с различными типами индикаторов и LCD-дисплеями, включая комплексную настройку;
- интеграция теории и практики: от сборки простых цепей до отладки сложных программ;
- использование современных микроконтроллеров и компонентов, соответствующих индустриальным стандартам.

1.1.7. Отличительные особенности

- поэтапное освоение: от основ электротехники к программированию и комплексной работе с устройствами;
- акцент на практическую отладку: тестирование микроконтроллеров, поиск и исправление ошибок в коде и схемах;
- работа с реальными компонентами: транзисторы, коллекторные и шаговые моторы, LCD-дисплеи;
- проектный подход: создание законченных устройств с индикацией и управлением;
- дифференцированные задания: от базовых упражнений до усложнённых задач;
- визуализация процессов: схемы цепей, блок-схемы алгоритмов, отладочные сообщения.

1.1.8. Воспитательный потенциал

Программа способствует:

- формированию интереса к инженерным профессиям и техническому творчеству;
- развитию самостоятельности и ответственности при работе с электрооборудованием;
- воспитанию аккуратности и точности при сборке цепей и монтаже компонентов;
- формированию умения работать в команде при выполнении коллективных проектов;
- развитию настойчивости и целеустремлённости при отладке программ и устранении неисправностей;
- привитию навыков безопасного обращения с электротехническими устройствами.

1.1.9. Адресат

Учащиеся 11–18 лет, интересующиеся электроникой, программированием и техническими проектами. Программа подходит для тех, кто имеет базовые знания в области электроники или программирования.

1.1.10. Условия приёма

Приём осуществляется на основании письменного заявления родителей (законных представителей) для несовершеннолетних или личного заявления учащегося старше 14 лет. Отбор предусмотрен — программа доступна для детей, успешно завершивших дополнительную общеобразовательную программу «Промышленная робототехника. Второй модуль».

1.1.11. Срок реализации

22 часа.

1.1.12. Форма обучения

Очная.

1.1.13. Особенности организации образовательного процесса

- сочетание теоретических занятий и практических лабораторных работ;
- использование наглядных пособий (схемы, макеты, демонстрационные платы);
- поэтапное усложнение заданий: от простых цепей к комплексным проектам;
- регулярная обратная связь и оценка прогресса (тесты, защита проектов);
- интеграция знаний по физике и информатике.

1.1.14. Режим занятий

В период пребывания мобильного технопарка «Кванториум» в течение учебного года согласно графику посещения агломерации.

1.1.15. Продолжительность

Общий объём — 22 академических часа.

1.1.16. Структура занятия (40 минут)

1. **Вводная часть (5 мин)** — приветствие, проверка готовности, повторение ТБ, постановка цели занятия, краткий инструктаж.
2. **Теоретическая часть (5 мин)** — объяснение нового материала (основы электротехники, синтаксис C/C++, принцип работы компонентов) с демонстрацией схем и примеров кода.
3. **Практическая часть (15 мин)** — сборка электрических цепей, подключение микроконтроллера и компонентов (моторы, индикаторы), написание и отладка программ на C/C++.
4. **Тестирование и отладка (10 мин)** — проверка работы устройства, выявление и устранение ошибок, анализ результатов.
5. **Заключительная часть (5 мин)** — рефлексия («что узнали?», «что было сложно?»), выдача домашнего задания (доработать код, изучить документацию, собрать схему в симуляторе).

1.2. Цели и задачи программы

1.2.1. Предметные:

- освоить правила техники безопасности при работе с электротехническими компонентами и микроконтроллерами;

- получить представление о микроконтроллерах, их назначении и возможностях, научиться подключать и настраивать микроконтроллер;
- изучить работу портов ввода-вывода и научиться управлять ими программно;
- познакомиться с основными понятиями электротехники и пассивными компонентами (резисторы, конденсаторы, диоды), научиться использовать их при сборке цепей;
- научиться собирать простые электрические цепи и тестировать их работоспособность;
- освоить основы синтаксиса языка программирования C/C++ применительно к микроконтроллерам;
- понять принцип работы транзистора и научиться применять его в схемах;
- изучить особенности коллекторных и шаговых моторов, научиться подключать их к микроконтроллеру и управлять их работой;
- познакомиться с видами индикаторов и дисплеев (светодиодные индикаторы, семисегментные индикаторы, LCD-дисплеи), освоить способы их подключения и управления;
- сформировать практические навыки отладки и тестирования электронных устройств на базе микроконтроллеров.

1.2.2. Метапредметные:

- развить логическое и алгоритмическое мышление через составление программ для микроконтроллеров и проектирование электрических схем;
- сформировать навыки планирования и последовательного выполнения задач (от сборки простой цепи до комплексного проекта с индикаторами);

- развить пространственное и техническое воображение при сборке цепей и компоновке компонентов на плате;
- освоить навыки работы с технической документацией, даташитами компонентов и справочными материалами;
- научиться использовать измерительные приборы (мультиметр и т.д.) для проверки работы схем и отладки устройств;
- развить умение структурировать информацию: составлять блок-схемы алгоритмов, схемы соединений, комментарии к коду;
- сформировать навыки самоконтроля и самооценки через этапы тестирования и отладки;
- развить способность применять математические знания (расчёты сопротивлений, токов) при проектировании цепей;
- сформировать умение работать в команде при выполнении коллективных проектов и обмениваться опытом.

1.2.3. Личностные:

- сформировать устойчивый интерес к электронике, программированию и микроконтроллерам через практическую деятельность;
- развить уверенность в своих силах через успешное выполнение заданий — от простых (сборка цепи) до сложных (комплексный проект с индикаторами);
- воспитать аккуратность, ответственность и бережное отношение к оборудованию и компонентам;
- сформировать умение преодолевать трудности: анализировать ошибки в схемах и коде, вносить коррективы, добиваться результата;
- воспитать целеустремлённость и настойчивость в достижении результата — от идеи до готового работающего устройства;
- развить коммуникативные навыки: умение чётко излагать свои мысли, презентовать проект, аргументировать выбор технического решения;

- сформировать позитивное отношение к командной работе, взаимопомощи и обмену опытом при выполнении совместных задач;
- привить навыки безопасного обращения с электрооборудованием и осознание важности соблюдения техники безопасности.

2. Содержание программы.

2.1. Учебно-тематический план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	1		1	Опрос
2.	Повторение пройденного.		1	1	Практическое задание
3.	Введение в микроконтроллеры.	1		1	Опрос
4.	Подключение и настройка микроконтроллера.		1	1	Практическое задание
5.	Работа с портами ввода вывода.		1	1	Практическое задание
6.	Отладка и тестирование микроконтроллера.		1	1	Практическое задание
7.	Основные понятия электротехники.	1		1	Опрос
8.	Пассивные компоненты.		1	1	Практическое задание
9.	Сборка простых электрических цепей.		1	1	Практическое задание
10.	Основы синтаксиса C/C++.	1		1	Опрос
11.	Программирование микроконтроллеров на C/C++.		1	1	Практическое задание
12.	Отладка программ на C/C++.		1	1	Практическое задание
13.	Транзистор: принцип работы и применение.	1		1	Опрос
14.	Коллекторные и шаговые моторы.		1	1	Практическое задание
15.	Подключение моторов к микроконтроллеру		1	1	Практическое задание
16.	Виды индикаторов и дисплеев.	1		1	Опрос
17.	Подключение и управление		1	1	Практическое

	индикаторами.				задание
18.	Работа с LCD дисплеями.		1	1	Практическое задание
19.	Комплексная работа с индикаторами.		1	1	Практическое задание
20.	Свободное конструирование.		1	1	Практическое задание
21.	Аттестация. Создание робота по техническому заданию.		1	1	Практическое задание
22.	Аттестация. Презентация технического решения.		1	1	Опрос
	Итого:	**6**	**16**	**22**	

2.2. Содержание учебного плана.

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

- знакомство с программой курса;
- правила поведения в мастерской;
- техника безопасности при работе с электрооборудованием и инструментами;
- организация рабочего места.

2. Повторение пройденного.

- актуализация базовых знаний по робототехнике;
- краткий обзор основных понятий;
- практические упражнения на повторение.

3. Введение в микроконтроллеры.

- понятие микроконтроллера, его назначение и области применения;
- основные виды микроконтроллеров для образовательных проектов;
- архитектура и принцип работы.

4. Подключение и настройка микроконтроллера.

- подключение микроконтроллера к компьютеру;
- установка и настройка среды разработки;
- загрузка первой программы (мигание светодиодом).

5. Работа с портами ввода-вывода.

- изучение цифровых и аналоговых портов;
- управление внешними устройствами через порты;
- практические задания по настройке режимов работы портов.

6. Отладка и тестирование микроконтроллера.

- методы отладки программ;
- поиск и устранение типичных ошибок;
- тестирование базовых функций микроконтроллера.

7. Основные понятия электротехники.

- электрический ток, напряжение, сопротивление;
- закон Ома;
- последовательное и параллельное соединение.

8. Пассивные компоненты.

- резисторы, конденсаторы, диоды;
- маркировка и номиналы;
- практическое определение параметров компонентов.

9. Сборка простых электрических цепей.

- сборка цепей по схемам;
- измерение параметров цепи мультиметром;
- анализ работы цепи.

10. Основы синтаксиса C/C++.

- переменные, типы данных, операторы;
- условные операторы и циклы;
- функции и их использование.

11. Программирование микроконтроллеров на C/C++.

- особенности программирования микроконтроллеров;
- работа с библиотеками;
- написание простых программ для управления светодиодами и кнопками.

12. Отладка программ на C/C++.

- пошаговая отладка кода;
- поиск логических ошибок;
- оптимизация кода.

13. Транзистор: принцип работы и применение.

- виды транзисторов;
- схемы включения;
- использование транзистора в качестве ключа.

14. Коллекторные и шаговые моторы.

- принцип работы и отличия коллекторных и шаговых моторов;
- характеристики и области применения;
- способы управления моторами.

15. Подключение моторов к микроконтроллеру.

- схемы подключения;
- драйверы моторов;
- практическая сборка схемы управления мотором.

16. Виды индикаторов и дисплеев.

- светодиоды, семисегментные индикаторы, LCD-дисплеи;
- их характеристики и назначение.

17. Подключение и управление индикаторами.

- схемы подключения светодиодов и семисегментных индикаторов;
- программирование отображения информации.

18. Работа с LCD-дисплеями.

- подключение LCD-дисплея к микроконтроллеру;
- вывод текста и символов на дисплей;
- создание простых интерфейсов.

19. Комплексная работа с индикаторами.

- разработка устройства с использованием индикаторов и дисплея;
- интеграция с другими компонентами системы.

20. Свободное конструирование.

- самостоятельное проектирование и сборка робота;
- разработка программы для выполнения задачи;
- испытания и доработка конструкции.

21. Создание робота по техническому заданию.

- получение технического задания;
- планирование проекта: выбор компонентов, разработка схемы и алгоритма работы;
- сборка робота;
- программирование робота с использованием изученных компонентов (микроконтроллер, моторы, датчики, индикаторы);
- отладка и тестирование робота.

22. Презентация технического решения.

- подготовка презентации проекта;
- демонстрация работы робота;
- защита проекта: объяснение принципов работы, описание использованных решений;
- ответы на вопросы;
- оценка результатов и обратная связь.

2.3. Планируемые результаты:

1. **Освоение базовых понятий и навыков работы с микроконтроллерами:**

- понимать назначение и принцип работы микроконтроллеров;
- уметь подключать и настраивать микроконтроллер, работать с портами ввода-вывода;
- владеть навыками отладки и тестирования микроконтроллера, выявления и устранения типовых неисправностей.

2. **Знание основ электротехники и умение собирать электрические цепи:**

- освоить ключевые понятия электротехники, необходимые для работы с микроконтроллерами;
- разбираться в пассивных компонентах (резисторы, конденсаторы, диоды и т.д.) и их роли в схемах;
- уметь собирать простые электрические цепи и проверять их работоспособность.

3. **Владение основами программирования на C/C++ для микроконтроллеров:**

- знать базовый синтаксис языка C/C++;
- уметь писать, отлаживать и оптимизировать программы для управления микроконтроллером;

- применять математические операции и логические конструкции в коде для решения практических задач.

4. **Понимание принципов работы электронных компонентов и умение их подключать:**

- разбираться в принципе работы транзистора и его применении в схемах управления;
- понимать различия между коллекторными и шаговыми моторами, уметь подключать их к микроконтроллеру и управлять их работой;
- знать виды индикаторов и дисплеев, уметь подключать и управлять ими (в т.ч. работать с LCD-дисплеями).

5. **Способность реализовывать комплексные проекты с использованием микроконтроллера:**

- интегрировать различные компоненты (моторы, датчики, индикаторы) в единую систему под управлением микроконтроллера;
- разрабатывать и отлаживать программы, управляющие несколькими устройствами одновременно (например, комбинация датчика, мотора и дисплея);
- выполнять комплексную работу с индикаторами и дисплеями: выводить данные, создавать интерактивные интерфейсы, реализовывать многоступенчатые сценарии отображения информации;
- презентовать итоговый проект: демонстрировать работу собранного устройства, объяснять логику программы и архитектуру схемы, анализировать достигнутые результаты и возможные пути улучшения.

3. Организационно-педагогические условия программы

3.1. Календарный график.

Согласно плану работы мобильного технопарка.

3.2. Материально-техническое обеспечение

3.2.1. Основное оборудование:

Образовательные наборы «Амперка Матрёшка Z»:

«Амперка Матрёшка Z» – 1 на 2 обучающихся;

Ноутбуки – 1 на 2 обучающихся;

Программное обеспечение: Arduino IDE, Scratch for Arduino (S4A), mBlock;

Проекционное оборудование (проектор и экран);

Доступ к сети Интернет;

Рабочие столы и стулья, коробки для хранения наборов.

3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

- Текущий контроль (устный опрос, контрольные задания, мини-проекты);
- Итоговая аттестация (презентация итогового проекта).

Оценочные материалы:

- Чек-листы выполнения заданий;
- Критерии оценки проектов (см. Приложение 1);
- Самооценка и взаимооценка.

3.4. Методические материалы

- Перечень пособий, рекомендованные дидактические материалы:
- Презентации по темам занятий;
- Инструкции по сборке моделей;
- Интерактивные симуляторы программирования;

3.4.1. Методы и формы организации обучения

Методы:

- Объяснительно-иллюстративный;
- Частично-поисковый;
- Исследовательский;
- Проектный;
- Игровой.

Формы:

- Индивидуальная работа;
- Работа в парах;
- Работа в малых группах;
- Проектная деятельность;

3.5. Список литературы

3.5.1. Для педагога:

1. Беспалько, В. П. Основы теории педагогических систем / В. П. Беспалько. — Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2002.
2. Блюм, Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства / Дж. Блюм ; пер. с англ. — 2 е изд., доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 544 с. : ил.
3. Волкова, С. В. Математика и конструирование. 3 класс: учебное пособие / С. В. Волкова. — Москва: Просвещение, 2010.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот: книга для учителя и сборник проектов / LEGO Group; пер. ИНТ. — 87 с.: ил.
5. Мельников, П. П. Конструирование и программирование роботов для начинающих / П. П. Мельников. — Москва: ДМК Пресс, 2021. — 184 с.: ил.
6. Камнева, О. В. Программирование роботов: начальный курс / О. В. Камнева, Е. А. Попова. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. — 160 с.: ил.
7. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. Петин. — Санкт Петербург : БХВ Петербург, 2021. — 352 с. : ил.

3.5.2. Для обучающихся:

1. Банци, М. Первые шаги с Arduino / М. Банци и др. ; пер. с англ. — Москва : Эксмо, 2018. — 192 с. : ил.
2. Бокселл, Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками / Дж. Бокселл ; пер. с англ. — Санкт Петербург : БХВ Петербург, 2019. — 416 с. : ил.
3. Сафонов, В. М. Юный изобретатель: первые шаги в робототехнике/ В. М. Сафонов. — Москва: Эксмо, 2022. — 96 с.: ил.
4. Мельников, П. П. Конструирование и программирование роботов для начинающих / П. П. Мельников. — Москва: ДМК Пресс, 2021. — 184 с.: ил.
5. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей/ С. А. Филиппов. — Санкт-Петербург: Наука, 2010.

3.5.3. Для родителей:

1. Гордиенко, А. И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов/ А. И. Гордиенко. — Москва: Юрайт, 2023. — 218 с.
2. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач/ Г. С. Альтшуллер. — Москва: Альпина Паблишер, 2020. — 402 с.
3. Марголис, М. Arduino. Большая книга рецептов / М. Марголис, Б. Джепсон ; пер. с англ. — Москва : Вильямс, 2017. — 768 с. : ил.

Приложение 1

Критерии оценки кейсов обучающихся мобильного технопарка «Кванториум» по завершению дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Критерии оценки артефакта (модели робота):

- Соответствие конструкции заданию;
- Надежность и устойчивость модели;
- Использование датчиков и моторов;
- Креативность и эстетичность.

Критерии оценки программного продукта:

- Логичность алгоритма;
- Наличие циклов и условий;
- Отсутствие ошибок;
- Эффективность выполнения задачи.

Критерии оценки презентации:

- Полнота раскрытия идеи;
- Командная работа;
- Уверенное выступление;
- Ответы на вопросы.