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

«Прикладная робототехника для школьников»

Уровень программы: *базовый*
Срок реализации программы: *144 часа*
Возрастная категория: от 11 до 18 лет
Состав группы: до 25 чел.
Форма обучения: *дистанционная*
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 формирование инженерно-технического мышления, алгоритмических навыков и практических умений в области робототехники у школьников. Программа интегрирует основы конструирования, блочного программирования, работы с датчиками (расстояния, касания, гироскоп, цвет и освещённость) и проектной деятельности.

1.1.3. Уровень освоения

Базовый уровень для детей, обладающих стартовыми знаниями в области робототехники. Программа предусматривает поэтапное усложнение материала. Материал подаётся в игровой и практической форме с учётом возрастных особенностей: минимум теории, максимум практики, пошаговые инструкции, визуализация алгоритмов. Предусмотрены задания разного уровня сложности.

1.1.4. Актуальность

Программа актуальна, так как:

- знакомит детей с современными технологиями робототехники и их применением в разных сферах жизни (промышленность, медицина, быт, исследования);
- развивает ключевые навыки XXI века: алгоритмическое и логическое мышление, креативность, умение работать с техническими заданиями, командную работу;
- интегрирует знания из математики (вычисления в коде), информатики (алгоритмы, программирование), окружающего мира (принципы работы механизмов и датчиков);

- готовит к дальнейшему изучению технических дисциплин, участию в конкурсах и проектах по робототехнике.

1.1.5. Уникальность

Сочетание игрового подхода, проектной деятельности и работы в дистанционном формате.

1.1.6. Новизна

- изучение принципов работы и устройства различных датчиков (расстояние, гироскоп, цвет, освещённость) и их комбинирования в одном проекте;
- введение понятий отладки и оптимизации программ на доступном для школьников уровне;
- использование сюжетных линий и тематических проектов («умный дом», «медицинский робот», «автономный транспорт») для мотивации;
- включение элементов проектной деятельности с полным циклом: от технического задания до презентации проекта;
- применение дистанционных технологий для организации обучения и поддержки (платформы, интерактивные задания, видеоинструкции).

1.1.7. Отличительные особенности

- пошаговые инструкции с иллюстрациями, схемами и видеоподдержкой;
- визуализация алгоритмов с помощью карточек, блоков и схем;

1.1.8. Воспитательный потенциал

Программа способствует:

- формированию интереса к науке и технике через практическую деятельность и решение реальных задач;

- развитию уверенности в своих силах через успешное выполнение заданий разного уровня сложности;
- воспитанию аккуратности, ответственности и бережного отношения к оборудованию;
- формированию умения преодолевать трудности: анализировать ошибки, вносить коррективы в конструкцию и программу;
- развитию креативности и способности к импровизации: доработка моделей, создание собственных конструкций и алгоритмов;
- формированию навыков командной работы, взаимопомощи, умения слушать других и аргументировать свою точку зрения;
- привитию этических норм при обсуждении применения робототехники в обществе.

1.1.9. Адресат

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

1.1.10. Условия приёма

Приём осуществляется на основании письменного заявления родителей (законных представителей) для несовершеннолетних. Программа доступна для детей, успешно завершивших, как минимум, дополнительную общеобразовательную (общеразвивающую) программу «РобоСтарт 2».

1.1.11. Продолжительность, срок реализации

144 часа, рассчитанных на дистанционный формат в течение учебного года.

1.1.12. Форма обучения

Дистанционная.

1.1.13. Особенности организации образовательного процесса

- игровой подход (сюжетные линии, тематические проекты, квесты, соревнования);
- использование наглядных пособий (модели механизмов, схемы, карточки с алгоритмами, кинематические чертежи);
- регулярная обратная;
- адаптация заданий по уровню сложности для каждого ребёнка;
- интеграция со школьными предметами (математика, окружающий мир, информатика, физика);
- поэтапное освоение: от знакомства с понятиями к свободному конструированию и программированию;
- проектная деятельность.

1.1.14. Режим занятий

В дистанционной форме — согласно расписанию дистанционных занятий с обучающимися.

1.1.15. Структура занятия (90 минут)

1. **Вводная часть (5 мин)** — приветствие, повторение ТБ, постановка цели занятия.
2. **Теоретическая часть (20 мин)** — знакомство с новым понятием или устройством, объяснение темы.
3. **Практическая часть (45 мин)** — поиск информации, работа над проектом и программирование, обсуждение, формулировка вопросов и ответы на появившиеся вопросы.
4. **Заключительная часть (20 мин)** — рефлексия, планирование дальнейшей работы, выдача домашнего задания.

При дистанционной технологии используются:

- системы электронной почты: Google, Яндекс и др.;
- интерактивные инструменты: Tinkercad, Scratch, виртуальные среды программирования роботов;
- видеоматериалы и анимации по сборке и работе механизмов, датчиков, хабов;
- чек-листы для самопроверки;
- облачные сервисы для совместной работы над проектами.

1.2. Цели и задачи программы

1.2.1. Предметные:

1. Выучить правила техники безопасности при работе с робототехническими наборами, в т. ч. в дистанционном формате.
2. Познакомиться с основными понятиями робототехники (робот, механизм, алгоритм, датчик, актуатор) и базовыми элементами теории автоматического управления (пропорциональный и релейный регуляторы).
3. Овладеть навыками конструирования: научиться читать кинематические схемы и чертежи, собирать конструкции с учётом прочности и выбора материалов, устранять типичные ошибки сборки.
4. Освоить основы программирования роботов в блочной среде: работать с базовыми командами управления, циклами, ветвлениями, отладкой и оптимизацией программ; научиться программировать датчики (расстояния, касания, цвета, гироскоп и др.) и комбинировать их в одном проекте.
5. Приобрести опыт проектной деятельности: от выбора темы и составления технического задания до разработки конструкции и программы, тестирования, доработки и презентации готового робота.

1.2.2. Метапредметные:

1. Развить алгоритмическое и логическое мышление через составление программ и построение алгоритмов для управления роботами.
2. Развить навыки анализа и решения практических задач: диагностика неисправностей, поиск оптимальных инженерных решений, комбинирование датчиков и механизмов для достижения результата.
3. Освоить навыки презентации и коммуникации: грамотно представлять результаты работы, объяснять принципы функционирования робота, аргументировать выбор технических решений.

1.2.3. Личностные:

1. Сформировать устойчивый интерес к робототехнике и современным технологиям через знакомство с применением роботов в разных сферах (промышленность, медицина, быт, исследования).
2. Развить уверенность в собственных силах и мотивацию к техническому творчеству через успешное выполнение практических заданий и реализацию собственных проектов.
3. Воспитать ответственность, аккуратность и бережное отношение к оборудованию и материалам при конструировании и программировании роботов.
4. Развить целеустремлённость и настойчивость: умение доводить начатое дело до конца, преодолевать трудности при отладке программ и доработке конструкций.
5. Сформировать навыки командной работы и взаимопомощи: умение слушать других, учитывать разные точки зрения, распределять роли и совместно решать инженерные задачи.

Содержание программы.
1.2.Учебно-тематический план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
	Раздел 1. Введение в робототехнику	**10**	**4**	**14**	
1.	1.1 Знакомство с курсом. Техника безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1	2	Опрос, чек-лист соблюдения ТБ
2.	1.2 История и современное состояние робототехники. Перспективы развития	3	1	4	Тест, эссе «Роботы будущего»
3.	1.3 Основные понятия: робот, механизм, алгоритм, датчик, актуатор	2	2	4	Опрос, чек-лист
4.	1.4 Обзор Теории автоматического управления (ТАУ)	2		2	Опрос, чек-лист
5.	1.5 Пропорциональный и релейный регуляторы в робототехнике	2		2	Опрос, чек-лист
	Раздел 2. Основы конструирования	**10**	**8**	**18**	
6.	2.1 Основные понятия в конструировании. Узлы крепления, прочность конструкции.	2	2	4	Опрос, чек-лист
7.	2.2 Простые механизмы: рычаги, шарниры, передачи	2	2	4	Опрос, чек-лист
8.	2.3 Кинематические схемы. Чтение чертежей и инструкций	2	2	4	Опрос, чек-лист
9.	2.4 Введение в материаловедение. Выбор материалов для конструкции.	2		2	Опрос, чек-лист
10.	2.5 Диагностика и устранение типичных ошибок сборки	2	2	4	Опрос, чек-лист
	Раздел 3. Основы программирования роботов	**14**	**14**	**28**	
11.	3.1 Алгоритмы и их виды. Блочная среда программирования	2	2	4	Опрос, чек-лист
12.	3.2 Базовые команды управления: движение вперёд/назад, повороты	2	2	4	Опрос, чек-лист

13.	3.3 Программирование звуковых и световых сигналов	2	2	4	Опрос, чек-лист
14.	3.4 Циклы и ветвления в программах для роботов	2	2	4	Опрос, чек-лист
15.	3.5 Работа с датчиками расстояния и касания	2	2	4	Опрос, чек-лист
16.	3.6 Программирование с использованием гироскопа	2	2	4	Опрос, чек-лист
17.	3.7 Отладка и оптимизация программ	2	2	4	Опрос, чек-лист
	Раздел 4. Работа с датчиками и сенсорами	**12**	**12**	**24**	
18.	4.1 Виды датчиков в образовательной робототехнике	2	2	4	Опрос, чек-лист
19.	4.2 Датчик расстояния: принцип работы, калибровка, программирование	2	2	4	Опрос, чек-лист
20.	4.3 Гироскоп и акселерометр: особенности использования	2	2	4	Опрос, чек-лист
21.	4.4 Датчики цвета и освещённости	2	2	4	Опрос, чек-лист
22.	4.5 Комбинированное использование нескольких датчиков	2	2	4	Опрос, чек-лист
23.	4.6 Решение практических задач с применением датчиков	2	2	4	Опрос, чек-лист
	Раздел 5. Робототехника в современном мире	**12**	**18**	**30**	
24.	5.1 Робототехника в промышленности: автоматизация производства	2	2	4	Опрос, чек-лист
25.	5.2 Медицинская робототехника: помощь врачам и пациентам	2	4	6	Опрос, чек-лист
26.	5.3 Роботы в быту и «умный дом»	2	4	6	Опрос, чек-лист
27.	5.4 Робототехника в исследованиях и освоении экстремальных сред	2	2	4	Опрос, чек-лист
28.	5.5 Автономный транспорт и дроны: новые горизонты мобильности роботов	2	4	6	Опрос, чек-лист
29.	5.6 Робототехника и общество: этика, экономика, образование	2	2	4	Опрос, чек-лист
	Раздел 6. Проектная деятельность	**8**	**22**	**30**	

30.	6.1 Основы проектной деятельности в робототехнике	2	2	4	План проекта
31.	6.2 Выбор темы проекта. Составление технического задания	2	4	6	Утверждённое ТЗ
32.	6.3 Разработка конструкции и программы для проекта	2	8	10	Промежуточный отчёт (чертёж + код)
33.	6.4 Тестирование и доработка проекта	1	5	6	Журнал испытаний
34.	6.5 Итоговое тестирование в дистанционном формате	1	3	4	Тестовая работа
	Итого:	**66**	**78**	**144**	

2.2. Содержание учебного плана.

Раздел 1. Введение в робототехнику

1.1. Знакомство с курсом. Техника безопасности при дистанционной работе с робототехническими наборами:

- правила безопасной работы с конструктором и электроникой дома;
- организация рабочего места;
- меры предосторожности при работе с мелкими деталями и электропитанием.

1.2. История и современное состояние робототехники. Перспективы развития:

- краткий экскурс в историю робототехники;
- современные достижения и тренды;
- профессии будущего в сфере робототехники.

1.3. Основные понятия: робот, механизм, алгоритм, датчик, актуатор:

- определение и назначение основных компонентов робота;
- примеры использования в реальных устройствах.

1.4. Обзор Теории автоматического управления (ТАУ):

- базовые принципы ТАУ;
- роль автоматического управления в робототехнике;
- простые примеры систем управления.

1.5. Пропорциональный и релейный регуляторы в робототехнике:

- принцип работы и отличия;
- применение в простых роботах;
- моделирование работы регуляторов в виртуальной среде.

Раздел 2. Основы конструирования

2.1. Основные понятия в конструировании. Узлы крепления, прочность конструкции:

- типы соединений и креплений;
- факторы, влияющие на прочность конструкции;
- виртуальное моделирование узлов крепления.

2.2. Простые механизмы: рычаги, шарниры, передачи:

- изучение принципов работы простых механизмов;
- сборка виртуальных моделей;
- анализ передаточных отношений.

2.3. Кинематические схемы. Чтение чертежей и инструкций:

- основы чтения кинематических схем;
- интерпретация чертежей и инструкций к конструкторам;
- практика по анализу схем.

2.4. Введение в материаловедение. Выбор материалов для конструкции:

- основные материалы, используемые в робототехнике;
- сравнение свойств материалов;
- выбор оптимального материала для конкретной задачи.

2.5. Диагностика и устранение типичных ошибок сборки:

- распространённые ошибки при сборке;
- методы выявления и исправления ошибок;
- разбор кейсов с типичными проблемами.

Раздел 3. Основы программирования роботов

3.1. Алгоритмы и их виды. Блочная среда программирования:

- понятие алгоритма, виды алгоритмов;
- работа в блочной среде программирования;
- создание простых алгоритмов.

3.2. Базовые команды управления: движение вперёд/назад, повороты:

- программирование базовых движений робота;
- настройка параметров движения;
- отработка команд в симуляторе.

3.3. Программирование звуковых и световых сигналов:

- подключение и управление звуковыми и световыми модулями;
- создание сценариев с сигналами;
- интеграция сигналов в алгоритмы движения.

3.4. Циклы и ветвления в программах для роботов:

- использование циклов и условий в программировании;
- составление сложных алгоритмов с ветвлениями;
- тестирование программ в виртуальной среде.

3.5. Работа с датчиками расстояния и касания:

- принцип работы датчиков;
- программирование реакций робота на сигналы датчиков;
- решение задач с использованием датчиков.

3.6. Программирование с использованием гироскопа:

- особенности работы гироскопа;
- калибровка и настройка гироскопа;
- реализация задач с ориентацией в пространстве.

3.7. Отладка и оптимизация программ:

- методы поиска и устранения ошибок в коде;
- оптимизация алгоритмов для повышения эффективности;
- практика отладки на примерах.

Раздел 4. Работа с датчиками и сенсорами

4.1. Виды датчиков в образовательной робототехнике:

- обзор типов датчиков (расстояние, касание, цвет, освещённость, гироскоп и др.);
- назначение и области применения.

4.2. Датчик расстояния: принцип работы, калибровка, программирование:

- технические характеристики датчика расстояния;
- способы калибровки;
- написание программ с использованием датчика.

4.3. Гироскоп и акселерометр: особенности использования:

- различия и сходства гироскопа и акселерометра;
- сценарии применения в робототехнике;
- программирование движений с учётом данных датчиков.

4.4. Датчики цвета и освещённости:

- принцип работы и возможности датчиков;
- калибровка для разных условий освещения;
- задачи по сортировке объектов по цвету.

4.5. Комбинированное использование нескольких датчиков:

- синхронизация работы разных датчиков;
- разработка комплексных алгоритмов;
- моделирование сложных сценариев.

4.6. Решение практических задач с применением датчиков:

- кейс-задачи на использование датчиков в реальных условиях;
- проектирование решений для конкретных задач;
- презентация результатов.

Раздел 5. Робототехника в современном мире

5.1. Робототехника в промышленности: автоматизация производства:

- роль роботов на производстве;
- примеры промышленных роботов и их задачи;
- преимущества автоматизации.

5.2. Медицинская робототехника: помощь врачам и пациентам:

- виды медицинских роботов;
- применение роботов в хирургии, реабилитации, уходе за пациентами;
- перспективы развития.

5.3. Роботы в быту и «умный дом»:

- бытовые роботы и их функции;
- системы «умного дома» и их компоненты;
- взаимодействие роботов с домашними устройствами.

5.4. Робототехника в исследованиях и освоении экстремальных сред:

- роботы для исследования космоса, океана, опасных зон;

- особенности конструкции исследовательских роботов;
- кейсы успешных миссий.

5.5. Автономный транспорт и дроны: новые горизонты мобильности роботов:

- принципы работы автономного транспорта;
- использование дронов в разных сферах;
- технологии навигации и управления.

5.6. Робототехника и общество: этика, экономика, образование:

- влияние робототехники на рынок труда;
- этические вопросы использования роботов;
- образовательные программы по робототехнике.

Раздел 6. Проектная деятельность

6.1. Основы проектной деятельности в робототехнике:

- этапы работы над проектом;
- постановка целей и задач;
- планирование ресурсов и времени.

6.2. Выбор темы проекта. Составление технического задания:

- критерии выбора темы;
- формулировка требований к проекту;
- оформление технического задания.

6.3. Разработка конструкции и программы для проекта:

- проектирование конструкции робота;
- написание программы управления;
- согласование конструкции и программного обеспечения.

6.4. Тестирование и доработка проекта:

- проверка работоспособности робота;
- выявление и исправление ошибок;
- оптимизация конструкции и кода.

6.5. Итоговое тестирование в дистанционном формате:

- прохождение тестирования;
- онлайн-презентация проекта и ответы на вопросы.

2.3. Планируемые результаты:

1. **Владение базовыми понятиями и понимание перспектив робототехники:**

- знает основные термины (робот, механизм, алгоритм, датчик, актуатор, акселерометр и др.);
- понимает принципы работы пропорционального и релейного регуляторов;
- ориентируется в современном состоянии и перспективах развития робототехники (промышленность, медицина, быт, исследования, транспорт);
- осведомлён о правилах техники безопасности при работе с робототехническими наборами (в т.ч. в дистанционном формате).

2. **Навыки конструирования и диагностики конструкций:**

- умеет читать кинематические схемы и чертежи, следовать инструкциям по сборке;
- понимает назначение и особенности простых механизмов (рычаги, шарниры, передачи);
- может выбирать подходящие материалы для конструкции с учётом требований к прочности;
- способен выявлять и устранять типичные ошибки сборки.

3. **Базовые навыки программирования роботов:**

- владеет навыками работы в блочной среде программирования;
- умеет составлять алгоритмы с использованием циклов и ветвлений;
- программирует базовые команды движения, звуковые и световые сигналы;
- выполняет отладку и оптимизацию программ.

4. **Умение работать с датчиками и комбинировать их в проектах:**

- понимает принцип работы и особенности применения датчиков (расстояния, касания, гироскопа, акселерометра, цвета и освещённости);
- умеет калибровать и программировать датчики;
- может решать практические задачи с использованием одного или нескольких датчиков одновременно.

5. **Способность реализовывать и презентовать робототехнический проект:**

- может самостоятельно выбрать тему проекта и составить техническое задание;
- разрабатывает конструкцию и программу для решения поставленной задачи;
- готовит и представляет результаты работы: объясняет устройство и принципы работы робота.

Организационно-педагогические условия программы

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.2.1. Основное оборудование:

Ноутбук или персональный компьютер;

Программное обеспечение: LEGO Education SPIKE Software, Arduino IDE, Scratch for Arduino (S4A), mBlock;

Доступ к сети Интернет;

3.2.2. Дополнительное оборудование:

Образовательные наборы «Амперка Матрёшка Z», LEGO Education (по возможности).

3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

- Текущий контроль (устный опрос, контрольные задания, мини-проекты);
- Промежуточная аттестация (устный опрос, контрольные задания, индивидуальные проекты);

- Итоговая аттестация (презентация итогового проекта).

Оценочные материалы:

- Чек-листы выполнения заданий;
- Итоговое тестирование (см. Приложение 1);
- Самооценка и взаимооценка.

3.4. Методические 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

Итоговое тестирование по робототехнике

1. Что такое робот?
а) Устройство для передачи данных
б) Механическая игрушка
в) Программируемое устройство, способное выполнять задачи автономно или под управлением оператора
г) Вид двигателя
Правильный ответ: в

2. Какое правило техники безопасности обязательно при работе с электроникой?
а) Работать без перчаток
б) Проверять отсутствие напряжения перед началом работ
в) Использовать неисправные инструменты
г) Оставлять включённое оборудование без присмотра
Правильный ответ: б

3. Кто считается «отцом робототехники»?
а) Томас Эдисон
б) Никола Тесла
в) Айзек Азимов
г) Леонардо да Винчи
Правильный ответ: в

4. Что такое актуатор?
а) Датчик, измеряющий параметры среды
б) Устройство, преобразующее сигнал управления в физическое действие (например, мотор)
в) Элемент питания
г) Программа для управления роботом
Правильный ответ: б

5. Какой регулятор обеспечивает плавное управление скоростью мотора?
а) Релейный
б) Дискретный
в) Пропорциональный
г) Импульсный
Правильный ответ: в

6. Какой узел крепления обеспечивает наибольшую прочность соединения?
а) Клей
б) Винт с гайкой
в) Скотч
г) Резинка
Правильный ответ: б

7. Какой механизм преобразует вращательное движение в поступательное?
а) Шарнир
б) Рычаг
в) Винтовая передача

г) Шестерня
Правильный ответ: в

8. Что показывает кинематическая схема?
а) Электрическую цепь
б) Движение и связь механических частей
в) Внешний вид конструкции
г) Цветовое оформление
Правильный ответ: б

9. Какой материал лучше подходит для каркаса робота, требующего высокой прочности и лёгкости?
а) Дерево
б) Алюминий
в) Резина
г) Бумага
Правильный ответ: б

10. Что делать, если робот не двигается, хотя программа запущена?
а) Сразу разбирать конструкцию
б) Проверить подключение моторов и питание
в) Перезагрузить компьютер
г) Заменить все детали
Правильный ответ: б

11. Какой тип алгоритма выполняет команды строго последовательно?
а) Циклический
б) Линейный
в) Разветвляющийся
г) Рекурсивный
Правильный ответ: б

12. Какая команда заставит робота двигаться вперёд на 2 секунды?
а) `turn_left(2)`
б) `move_forward(2)`
в) `stop(2)`
г) `blink(2)`
Правильный ответ: б

13. Для чего используется цикл в программе робота?
а) Для однократного выполнения команды
б) Для многократного повторения блока команд
в) Для остановки программы
г) Для изменения цвета корпуса
Правильный ответ: б

14. Какой датчик поможет роботу остановиться перед препятствием?
а) Гироскоп
б) Датчик цвета
в) Датчик расстояния
г) Температурный датчик
Правильный ответ: в

15. Что измеряет гироскоп?
а) Расстояние до объекта
б) Освещённость
в) Угол поворота и скорость вращения
г) Давление
Правильный ответ: в

16. Какой датчик определяет цвет поверхности?
а) Ультразвуковой
б) Инфракрасный
в) Датчик цвета
г) Акселерометр
Правильный ответ: в

17. Как калибруется датчик расстояния?
а) Изменением цвета корпуса робота
б) Установкой эталонных значений при известных расстояниях
в) Заменой датчика
г) Изменением скорости движения робота
Правильный ответ: б

18. Где активно применяются промышленные роботы?
а) В домашних хозяйствах
б) На автомобильных заводах для сварки и сборки
в) В детских играх
г) В библиотеках для сортировки книг
Правильный ответ: б

19. Что такое «умный дом»?
а) Дом с большим количеством книг
б) Жилище, оснащённое автоматизированными системами управления освещением, климатом и безопасностью
в) Здание с необычной архитектурой
г) Дом, построенный из умных материалов
Правильный ответ: б

20. Что включает этап тестирования проекта в робототехнике?
а) Только демонстрацию работы робота
б) Проверку конструкции, программы и их взаимодействия в реальных условиях
в) Написание отчёта
г) Выбор темы следующего проекта
Правильный ответ: б