

Муниципальное образовательное бюджетное учреждение дополнительного образования детей «Центр детского творчества и спорта «Импульс» муниципального района Архангельский район Республики Башкортостан

Утверждена на заседании МОБУ ДОД
ЦДТиС «Импульс» с. Архангельское
«24» _ сентября ____ 2024 г.



Дополнительная образовательная программа

«Мобильная робототехника»

для детей 10-14 лет.

Срок реализации программы: 1 год,

составлена на основе авторской программы методического
отдела АО РОББО под редакцией Львовой Е.А., Востриковой Е.А.,
Гилязиевой А. М.

Программу составил:

Стрельцов Алексей Иванович

педагог дополнительного образования

МОБУ ДОД ЦДТиС «Импульс»

с. Архангельское 2024 г.

Титульный лист

Название программы - Мобильная робототехника

Тематика- робототехника

Возрастная категория - подходит всем (учащиеся 11-16 лет)

Продолжительность - 72 часа

Уровень программы - вводный

Год разработки программы - 2024

1. Пояснительная записка

Программа имеет техническую направленность и предназначена для получения учащимися 5-11 классов дополнительного образования в области основ мобильной робототехники.

Характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы :

- **Направленность программы:** техническая

- **Уровень освоения программы:** вводный, проектный

- **Актуальность программы** обусловлена несколькими факторами:

- модернизация современной системы образования,
- потребность общества в высококвалифицированных инженерных кадрах,
- приобщение учеников к современному технологическому миру,
- профессиональная ориентация обучающихся,
- повышение мотивации учеников к изучению естественнонаучных и различных смежных дисциплин.

- **Отличительные особенности программы:** ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение в школьном возрасте базовых понятий и представлений о программировании, схемотехнике и робототехнике, а также применение полученных знаний в инженерных проектах. Программа основана на принципах личностно-ориентированного обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению. В освоении программы используется только открытое программное и аппаратное обеспечение, распространяемое под свободными лицензиями.

Программа является частью сквозного трека для участников проекта НКФП от мобильной игры до входа в технологическое образование. Она интегрирована с различными проектами в области технологического образования: Национальной технологической олимпиадой, Конкурсом цифровых портфолио «Талант НТО» и т.д, а также мобильной игрой «Берлога».

Программа ориентирована на развитие способностей справляться с олимпиадными задачами, работать в команде, интерпретировать реальные заказы. В участниках кружка стимулируется желание расти в выбранной технологической сфере, чтобы соревноваться с лучшими командами со всей России, проходит рефлексия участия в различных этапах инженерных соревнований.

3. Цель и задачи программы

3.1. Целью программы является приобщение обучающихся к современному технологическому миру, формирование и развитие творческих способностей учеников, их профессиональная ориентация, а также создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда.

3.2. Задачи программы:

1. Обучающие

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области электроники, программирования и робототехники;
- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- развитие интереса к научно-технической, технологической деятельности;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;
- вовлечение обучающихся к участию в мероприятиях/олимпиадах и проектах технологической направленности.

2. Воспитание

- осознанного отношения к выбору профессий, связанных с роботизированными технологиями, понимание их востребованности на рынке труда;
- ценностного отношения к человеческим навыкам и знаниям в области разработки роботизированных устройств.

3. Развитие личности

- развитие самостоятельности, инициативности, гибкости мышления, предприимчивости, самоорганизации;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие творческих способностей в процессе принятия решений и выполнения практических задач;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развитие мышления: умения анализировать, обобщать, систематизировать, делать умозаключения и выводы;
- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

3.3. Описание умений

Развитие **познавательных** умений:

- умения обозначать проблему, выдвигать гипотезу, и варианты ее решения;
- умения делать выводы на основе опыта и наблюдений;
- умения ставить эксперименты, проводить анализ и получать новые знания;

Развитие **регулятивных** умений:

- самоорганизация, самостоятельное планирование действий и выбор способов решения поставленных задач;
- самоконтроль, самооценка и рефлексия;
- умения оперативно организовать свою деятельность.

Развитие **коммуникативных** умений, навыков:

- свободного общения и работы в группе;
- осуществления взаимоподдержки, взаимовыручки;
- умения рационально распределять роли в ходе выполнения проекта и закреплять зоны ответственности;
- умения дискутировать и отстаивать свою точку зрения, умения слушать и слышать собеседника, оппонента.

4. Категория учащихся

Адресатом программы являются обучающиеся общеобразовательных учреждений в возрасте 11-16 лет.

5. Срок реализации программы

Срок реализации программы – 1 год (36 недель), 2 академических часа в неделю (45 минут), всего -72 часа.

6. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

6.1. Формы организации образовательной деятельности: групповые.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём 2/3 количества времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на учебных рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

6.2. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут) или 1 раз в неделю по 2 академических часа (90 минут). Занятие включает обязательный перерыв 5 или 10 минут (в зависимости от продолжительности одного занятия).

7. Планируемые результаты освоения программы

7.1. Результаты обучения

По окончании программы обучающиеся знают:

- основы программирования в виртуальной среде Robbo Scratch, принципы написания программ и работы с графическим редактором, основные понятия программирования: переменные (имя и значение переменной), операторы, циклы, условные операторы, массивы, алгоритм, отладка, ветвление и др.;
- название и назначение элементов РОББО Лаборатории и РОББО Робоплатформы, возможности их взаимодействия, способы их подключения, проверки работоспособности и возможности их программирования, понятие датчиков и их назначения (датчик звука, света, линии, касания, расстояния и др.), принципы управления роботизированными устройствами, алгоритм движения роботов по простой линии и сложной траектории (с ответвлениями, перекрёстками, зебрами и др.), возможности программирования роботизированных устройств в среде Arduino IDE, принцип действия релейного регулятора, последовательный интерфейс передачи данных, П-регулятор и принцип его действия, ПД-регулятор и принцип его действия, ПИД-регулятор и принцип его действия, счетчик и способы его применения;
- назначение и способы подключения наборов расширения для Робоплатформы и Лаборатории, возможности взаимодействия наборов с основным оборудованием, возможности их программирования и вариации задач, решаемых с наборами расширений.

По окончании программы обучающиеся умеют:

- составлять алгоритмы и программы для виртуальных исполнителей в среде Robbo Scratch, использовать в своих программах все возможности Robbo Scratch (изменять и загружать звуки, фоны и спрайты, управлять движением спрайтов, использовать различные циклы/операторы, использовать в программах списки и переменные, подключать дополнительные блоки, тестировать и отлаживать программу в соответствии с требованиями (олимпиад и конкурсов) и др.
- подключать РОББО Лабораторию и РОББО Робоплатформу к компьютеру, проверять их работоспособность, составлять программы управления устройствами вывода Лаборатории (светодиоды, динамик), работать с датчиками Лаборатории (рычажок, датчик звука, датчик света) и использовать их значения в своих программах, получать данные с датчиков Робоплатформы и использовать их в своих программах, управлять моторами и движением Робоплатформы, программировать Робоплатформу для движения по простой и сложной трассе (с ответвлениями, перекрёстками, инверсиями и зеей), составлять алгоритмы для П-, ПД-, ПИД-регуляторов, программировать Робоплатформу в среде Arduino IDE, управлять Робоплатформой с помощью Лаборатории;
- подключать наборы расширений к Лаборатории и к Робоплатформе, подключать датчик температуры к Лаборатории, проводить калибровку датчика, составлять и тестировать программы с использованием датчика температуры, подключать к Робоплатформе и программировать клешню и УЗ датчик для решения образовательных задач.

7.2. Результаты воспитывающей деятельности

По окончании программы обучающиеся будут:

- понимать важность ответственного отношения к работе, стремления к получению качественного законченного результата проектной деятельности;
- уметь самостоятельно выполнять задания, проявлять творческую инициативу, владеть способами самомотивации и коммуникации;
- осознанно подходить к творчеству и саморазвитию;
- более ответственно подходить к изучению школьных дисциплин естественнонаучного цикла;
- ответственно относиться к выбору своей профессии.

7.3. Результаты развивающей деятельности

По окончании программы у учащихся будут сформированы ключевые компетенции:
Познавательные:

- умение осуществлять поиск и обработку информации в соответствии с заданием, в том числе в сети Интернет;
- умение ставить цель и организовывать её достижение;
- умение работать с инструкциями;
- умение структурировать и фильтровать полученную информацию;\.

Коммуникативные:

- способность корректно взаимодействовать с другими людьми, эффективно работать в команде;
- умение слушать собеседника, вести диалог, отстаивать своё мнение и разрешать конфликты;
- умение презентовать результаты своей работы.

Регулятивные:

- умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений и информационного поиска;
- умение адекватно планировать пути достижения целей, в том числе оценивать альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

8. Содержание Программы

Содержание Программы соотносится с целью и планируемыми результатами ее освоения.

8.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов (модулей)	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
0	Мастер класс для привлечения новых клиентов	2	1	1	
	Мастер-класс с применением оборудования	2	1	1	
1	Модуль 1. Введение в робототехнику. Программирование виртуальных исполнителей на Robbo Scratch	6	2.5	3.5	Защита проекта

1.1	Техника безопасности, понятие о робототехнике, организация рабочего места. Оборудование РОББО. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта	1	0.5	0.5	
1.2	Обучение программированию и базовым алгоритмам на языке RobboScrach	4	2	2	
1.3	Разработка и презентация индивидуального проекта	1	0	1	
2	Модуль 2. РОББО Лаборатория. Введение	7	2.5	4.5	Презентация проекта-игры
2.1	Знакомство с Лабораторией. Устройство Лаборатории. Подключение Лаборатории к Robbo Scratch	1	0.5	0.5	
2.2	Изучение кнопок и датчиков Лаборатории	1	0.5	0.5	
2.3	Управление спрайтами с помощью кнопок Лаборатории. Перо	1	0.5	0.5	
2.4	Разработка первой большой игры “Поймай меня” с использованием РОББО Лаборатории (рычажок, динамик). Переменные, случайные числа, сенсоры, звуки	2	1	1	
2.5	Самостоятельный проект-игра с использованием Лаборатории. Презентация игры	2	0	2	
3	Модуль 3. Колёсная Робоплатформа. Введение	16	6.5	9.5	Участие в соревнованиях
3.1	Знакомство с Робоплатформой. Подключение Робоплатформы к Robbo Scratch	1	0.5	0.5	

3.2	Управление робоплатформой. Настройка моторов робота. Постоянное движение робота. Управление роботом стрелками на клавиатуре Управление роботом для движения по линии. Слаломная трасса Объезд препятствий и движение вдоль фигур	4	2	2	
3.3	Датчики Робоплатформы (касания, освещённости, расстояния). Программы “Сторожевая собака”, “Коробка с сюрпризом”, “Робоплатформа путешествует”	4	1	3	
3.4	Датчики линии Робоплатформы. Движение по линии с одним датчиком. Движение по линии с двумя датчиками. Прохождение трассы “восьмёрка” с прерыванием	3	1	2	
3.5	Лаборатория+Робоплатформа. Управление Робоплатформой с помощью кнопок Лаборатории Программы “Робот-охранник, “Светофор”, “Робот-художник”	2	1	1	
3.6	Соревнования/хакатон для привлечения новых клиентов	2	1	1	
4	Модуль 4. Лаборатория+набор расширений. Продолжение	6	2	4	Защита проекта
4.1	Датчик звука и звуковые волны	1	0.5	0.5	
4.2	Датчик света	1	0.5	0.5	
4.3	Набор расширений РОББО Лаборатории. Датчик температуры	1	0.5	0.5	
4.4	Набор расширений РОББО Лаборатории. “Крокодилы”	1	0.5	0.5	
4.5	Подготовка проект “Умный дом”	1	0	1	
4.6	Презентация проекта “Умный дом”	1	0	1	
5	Модуль 5. Робоплатформа. Продолжение	16	7	9	Участие в соревнованиях

5.1	Движение робота по линии. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. ПИД-регулятор. Реализация в Robbo Scratch	6	2	4	
5.2	Секции “ответвление” и “перекрёсток”. Прохождение перекрестков. Реализация в Robbo Scratch	2	1	1	
5.3	Секции “ответвление” и “перекрёсток”. Прохождение ответвлений. Реализация в Robbo Scratch	2	1	1	
5.4	Прохождении секции типа “зебра”	1	0.5	0.5	
5.5	Прохождение инверсии	1	0.5	0.5	
5.6	Движение в лабиринте	2	1	1	
5.7	Соревнования. Мероприятие для привлечения новых клиентов	2	1	1	
6	Модуль 6. Робоплатформа+набор расширений	13	6.5	6.5	Участие в соревнованиях
6.1	Состав и возможности набора расширений для Робоплатформы. Подключение и телеметрия	2	1	1	
6.2	Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и программирование	2	1	1	
6.3	Датчик цвета. Принцип работы датчика. Баланс белого. Распознавание карточек, RGB	2	1	1	
6.4	Схват-манипулятор. Устройство, подключение, калибровка. Задачи на сортировку	2	1	1	
6.5	Совместная работа УЗК и схвата. Автоматическое определения и перемещение объекта	2	1	1	
6.6	Совместная работа датчика линии и датчика цвета. Движение по линии и остановка на цветном маркере	2	1	1	
6.7	Соревнования/хакатон	1	0.5	0.5	
7	Робоплатформа и Лаборатория. Программирование в Arduino IDE	6	3	3	Тестирование
7.1	Основы программирования в Arduino IDE. Устройство платы Arduino nano. Распиновка Лаборатории и Робоплатформы	1	0.5	0.5	

7.2	Программирование светодиодов на Лаборатории через Arduino IDE	1	0.5	0.5	
7.3	Считывание показаний датчиков Лаборатории. Вывод показаний в монитор	1	0.5	0.5	
7.4	Считывание показаний датчиков Робоплатформы. Вывод показаний в монитор	1	0.5	0.5	
7.5	Управление моторами Робоплатформы через Arduino IDE. ШИМ. Управление мощностью моторов	1	0.5	0.5	
7.6	Итоговое занятие. Тестирование	1	0.5	0.5	

8.2. Содержание учебного (тематического) плана

0. Мастер-класс для привлечения новых клиентов

Теория (1 ч). Презентация кружка. Презентация оборудования РОББО. Основная концепция и принципы. Презентация программы. Рассмотрение простого интересного кейса, демонстрирующего возможности Робота и Лаборатории

Практика (1 ч). Разработка программы по примеру. Отладка программы. Тест оборудования

Модуль 1. Введение в робототехнику. Программирование виртуальных исполнителей на Robbo Scratch

Тема 1.1. Техника безопасности, понятие о робототехнике, организация рабочего места. Оборудование РОББО. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта

Теория (0.5 ч). Техника безопасности при работе за ПК и с оборудованием. Правила поведения и организации рабочего пространства. Обзор оборудования РОББО (колёсная платформа, Лаборатория, наборы расширений). Понятие о робототехнике.

Практика (0.5 ч). Первое знакомство с оборудованием

Тема 1.2. Обучение программированию и базовым алгоритмам на языке RobboScrach

Теория (2.5 ч). Интерфейс программы Robbo Scratch. Возможности программы Robbo Scratch. Понятия скрипт, спрайт, поле, программа, алгоритм, исполнитель, отладка, команда. Блоки программ в Robbo Scratch. Циклы, операторы, ветвление (полное и неполное), логические операторы. Сюжет. Презентация.

Практика (3.5 ч). Организация рабочего места. Ориентация и работа в программе Robbo Scratch. Составление алгоритмов. Редактирование спрайтов и фонов. Управление спрайтами. Создание циклических алгоритмов. Использование условных операторов. Использование дополнительных

блоков (перо). Тестирование и отладка программ. Разработка и презентация проектов.

Тема 1.3. Разработка и презентация индивидуального проекта

Практика (1 ч). Работа над индивидуальным проектом, презентация проекта в группе. Ответы на вопросы. Рефлексия по итогам прохождения модуля.

Модуль 2. РОББО Лаборатория. Введение

Тема 2.1. Знакомство с Лабораторией. Устройство Лаборатории. Подключение Лаборатории к Robbo Scratch

Теория (0.5 ч). Назначение и названия основных элементов РОББО Лаборатории. Способ подключения РОББО Лаборатории к компьютеру.

Практика (0.5 ч). Первое подключение РОББО Лаборатории к компьютеру. Проверка работоспособности Лаборатории

Тема 2.2. Изучение кнопок и датчиков Лаборатории

Теория (0.5 ч). Назначение датчиков Лаборатории. Особенности их работы

Практика (0.5 ч). Определение диапазона передаваемых датчиками значений

Тема 2.3. Управление спрайтами с помощью кнопок Лаборатории. Перо

Теория (0.5 ч). Два состояния кнопок на Лаборатории (правда и ложь). Способы программирования кнопок

Практика (0.5 ч). Составление и отладка программы для управления спрайтами с помощью кнопок Лаборатории

Тема 2.4. Разработка первой большой игры “Поймай меня” с использованием РОББО Лаборатории (рычажок, динамик). Переменные, случайные числа, сенсоры

Теория (1 ч). Блок “случайные числа”, блоки “внешность” и “сенсоры”. Переменные, подсчёт очков. Рычажок Лаборатории. Изменение скорости спрайта с помощью рычажка. Операторы сравнения. Математические выражения. Динамик Лаборатории. Сюжет игры

Практика (2 ч). Разработка игры “Поймай меня”

Тема 2.5. Разработка игры с использованием Лаборатории. Презентация игры

Практика (2 ч). Самостоятельная разработка игры с применением Лаборатории в Robbo Scratch. Презентация игры

Модуль 3. Колёсная Робоплатформа. Введение

3.1. Знакомство с Робоплатформой. Подключение Робоплатформы к Robbo Scratch

Теория (0.5 ч). Устройство Робоплатформы, её основные элементы, датчики Робоплатформы, её возможности. Порядок подключения и проверка работоспособности Робоплатформы. Колёсные роботы.

Практика (0.5 ч). Первое подключение Робоплатформы к компьютеру. Проверка работоспособности Робоплатформы.

3.2. Управление робоплатформой. Настройка моторов робота. Постоянное движение робота. Управление роботом стрелками на клавиатуре. Управление роботом для движения по линии. Слаломная трасса. Объезд препятствий и движение вдоль фигур.

Теория (1 ч). Управление движением Робоплатформы. Принципы движения колёсных роботов. Блоки управления моторами. Отличие блоков друг от друга.

Практика (2 ч). Разработка линейных программ для движения робота по линии, объезда препятствий и движения по заданной траектории. Управление Робоплатформой с помощью стрелок клавиатуры.

3.3. Датчики Робоплатформы (касания, освещённости, расстояния). Робот следует за светом. Программы “Сторожевая собака”, “Коробка с сюрпризом”, “Робоплатформа путешествует”

Теория (1 ч). Принципы работы датчиков Робоплатформы, их назначение. Способы программирования датчиков Робоплатформы.

Практика (3 ч). Включение Робоплатформы по датчику касания. Движение Робоплатформы до препятствия. Движение робота за световым потоком. Движение робота по датчику расстояния. Разработка программ “Сторожевая собака”, “Коробка с сюрпризом”, “Робоплатформа путешествует”.

3.4. Датчики линии Робоплатформы. Движение по линии с одним датчиком. Движение по линии с двумя датчиками. Прохождение трассы “восьмёрка” с прерыванием

Теория (1 ч). Алгоритм движения робота по линии с двумя датчиками линии

Практика (2 ч.) Разработка программ для самостоятельного движения робота по простой и сложной линии с помощью одного или двух датчиков линии. Движение по трассе “восьмёрка” с прерыванием

3.5. Лаборатория+Робоплатформа. Управление Робоплатформой с помощью кнопок Лаборатории. Программы “Робот-охранник”, “Светофор”, “Робот-художник”

Теория (1 ч). Возможности взаимодействия Робоплатформы и Лаборатории.

Практика (2 ч.). Составление программ для управления Робоплатформой с помощью Лаборатории. Разработка программ “Робот-охранник”, “Светофор”, “Робот-художник”.

3.6. Соревнования/хакатон для привлечения новых клиентов

Теория (1 ч). Введение приглашенных участников в курс. Демонстрация оборудования РОББО

Практика (1 ч.). Проведение соревнований/хакатона

Модуль 4. Лаборатория+набор расширений. Продолжение

Тема 4.1. Датчик звука и звуковые волны

Теория (0.5 ч). Звуковые волны, принцип работы датчика звука. Блок “Перо”

Практика (0.5 ч). Программа “график звуковых колебаний” с использованием значений датчика звука. Игра “Обезьянка и апельсины”.

Тема 4.2. Датчик света

Теория (0.5 ч). Принцип работы датчика света. Фоторезистор. Применение датчиков света в умном доме.

Практика (0.5 ч). Исследуем показания датчика. Программа “утро-день-сумерки-ночь”.

4.3. Набор расширений РОББО Лаборатории. Датчик температуры

Теория (0.5 ч). Калибровка. Исследование передаваемых значений датчика. Разъемы для внешних датчиков на Лаборатории. Применение датчика температуры в умном доме.

Практика (0.5 ч). Подключение датчика. Калибровка датчика температуры. Программа “Отопление”.

4.4. Набор расширений РОББО Лаборатории. “Крокодилы”

Теория (0.5 ч). Подключение “крокодилов” к Лаборатории. Возможности программирования “крокодилов” в Robbo Scratch

Практика (0.5 ч). Программирование “крокодилов” в Robbo Scratch

2.9. Подготовка проект “Умный дом”

Теория (0.5 ч). Рассказ про умный дом. Знакомство с проектной деятельностью.

Практика (0.5 ч). Разработка проекта “Умный дом”

2.10. Презентация проекта “Умный дом”

Практика (0.5 ч). Презентация проектов. Ответы на вопросы. Рефлексия по итогам прохождения модуля.

Модуль 5. Робоплатформа. Продолжение

5.1. Движение Робоплатформы по сложной линии с помощью регуляторов (релейный, пропорциональный, пропорционально-дифференциальный, ПИД-регуляторы). Реализация в Robbo Scratch

Теория (2 ч). Принцип действия релейного регулятора. П-регулятор и принцип его действия. ПД-регулятор и принцип его действия. ПИД-регулятор и принцип его действия. Принципы выбора регулятора для движения робота.

Практика (4 ч.). Использование релейного регулятора для прохождения траектории. Использование П-регулятора для прохождения траектории. Использование ПД-регулятора для прохождения траектории. Использование ПИД-регулятора для прохождения траектории. Реализация алгоритмом в Robbo Scratch.

5.2. Секции “ответвление” и “перекрёсток”. Прохождение перекрестков. Реализация в Robbo Scratch

Теория (1 ч). Секции «ответвление» и «перекресток». Прохождение перекрестка.

Практика (1 ч.). Реализация программ для прохождения перекрестков в Robbo Scratch

5.3. Секции “ответвление” и “перекрёсток”. Прохождение ответвлений. Реализация в Robbo Scratch

Теория (1 ч). Секции «ответвление» и «перекресток». Прохождение ответвления.

Практика (1 ч.). Реализация программ для прохождения ответвлений в Robbo Scratch

5.4 Прохождение секции “зебра”

Теория (0.5 ч). Прохождение секции «Зебра»

Практика (0.5 ч.). Реализация программы в Robbo Scratch, позволяющую роботу проходить секцию «Зебра»

5.5. Прохождение инверсии

Теория (1 ч). Прохождение инверсии

Практика (1 ч.). Реализация программы в Robbo Scratch, позволяющей роботу проходить инверсию на сложной траектории

5.6. Движение в лабиринте

Теория (1 ч). Лабиринт. Алгоритм прохождения лабиринта роботом. Применение датчиков (датчик касания, датчик расстояния) Робоплатформы для прохождения лабиринта.

Практика (1 ч.). Реализация программы в Robbo Scratch для прохождения роботом лабиринта

5.7. Соревнования. Мероприятие для привлечения новых клиентов

Теория (0.5 ч). Введение приглашенных участников в курс. Демонстрация оборудования РОББО

Практика (0.5 ч.). Участия в соревнованиях. Тестирование программы. Демонстрация работы роботов

Модуль 6. Робоплатформа + набор расширений

6.1. Состав и возможности набора расширений для Робоплатформы. Подключение и телеметрия

Теория (1 ч.)

Практика (1 ч.)

6.2. Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и программирование

Теория (1 ч.). Принцип работы ультразвукового датчика расстояния. Правила подключения датчика. Команды программирования УЗ датчика в Robbo Scratch

Практика (1 ч.). Подключение УЗ датчика к Робоплатформе. Программирование датчика в Robbo Scratch

6.3. Датчик цвета. Принцип работы датчика. Баланс белого. Распознавание карточек, RGB

Теория (1 ч.). Принцип работы датчика цвета. Баланс белого. Цветовая модель RGB.

Практика (1 ч.). Подключение и настройка датчика цвета. Распознавание карточек

6.4. Схват-манипулятор. Устройство, подключение, калибровка. Задачи на сортировку

Теория (1 ч.). Устройство манипулятора. Правила подключения манипулятора к Робоплатформе. Объяснение алгоритма сортировки

Практика (1 ч.). Подключение манипулятора к роботу. Решение задачи на сортировку.

6.5. Совместная работа УЗК и схвата. Автоматическое определения и перемещение объекта

Теория (1 ч.). Алгоритм совместной работы УЗ датчика и схвата-манипулятора

Практика (1 ч.). Программирование УЗ датчика и схвата-манипулятора на совместную работу

6.6. Совместная работа датчика линии и датчика цвета. Движение по линии и остановка на цветном маркере

Теория (1 ч.). Алгоритм движения робота по линии и остановки у цветных меток (маркеров). Совместное подключение датчиков линии и цвета

Практика (1 ч.). Разработка программы для движения робота по чёрной линии с остановкой у цветных маркеров (цветных меток)

6.7. Соревнования/хакатон

Теория (0.5 ч.). Организация соревнований роботов с использованием набора расширений

Практика (0.5 ч.). Участие в соревнованиях. Отладка программ для роботов

Модуль 7. Робоплатформа и Лаборатория. Программирование в Arduino IDE

7.1. Основы программирования в Arduino IDE. Устройство платы Arduino nano. Распиновка Лаборатории и Робоплатформы

Теория (0.5 ч). Основы программирования в Arduino IDE. Устройство платы Arduino nano. Распиновка Лаборатории и Робоплатформы

Практика (0.5 ч). Изучение Arduino IDE. Схема распиновки Лаборатории и Робоплатформы. Первое подключение оборудования к Arduino IDE

7.2. Программирование светодиодов на Лаборатории через Arduino IDE

Теория (0.5 ч). Принцип составления программ в Arduino IDE. Команды для программирования светодиодов на Лаборатории. Пример программы

Практика (0.5 ч). Программирование светодиодов на Лаборатории (включение/выключение/светофор)

7.3. Считывание показаний датчиков Лаборатории. Вывод показаний в монитор

Теория (0.5 ч). Монитор Arduino IDE. Команды для вывода информации в монитор. Считывание данных с датчиков Лаборатории.

Практика (0.5 ч). Программирование Лаборатории. Считывание данных с датчиков, запись данных в монитор

7.4. Считывание показаний датчиков Робоплатформы. Вывод показаний в монитор

Теория (0.5 ч). Монитор Arduino IDE. Команды для вывода информации в монитор. Считывание данных с датчиков Робоплатформы

Практика (0.5 ч). Программирование Робоплатформы. Считывание данных с датчиков, запись данных в монитор

7.5. Управление моторами Робоплатформы через Arduino IDE. ШИМ. Управление мощностью моторов

Теория (0.5 ч). Управление моторами Робоплатформы через Arduino IDE. Широтно-импульсная модуляция. Управление мощностью моторов

Практика (0.5 ч). Программирование движения робота в Arduino IDE. Реализация ШИМ.

7.6. Итоговое занятие. Тестирование

Теория (0.5 ч). Закрепление пройденного материала. Повторение

Практика (0.5 ч). Решение итогового теста

9. Формы и виды контроля и оценочные материалы

В данном разделе должны быть указаны форма и содержание входного, текущего, промежуточного и итогового контроля (при наличии): проекты, участие в конкурсах, выставках, хакатонах и описание используемых оценочных средств (тесты, шкалы результативности защиты проектных и исследовательских работ, публикации в базе Talent, иной цифровой след), которые позволяют определить степень достижения планируемых результатов освоения Программы.

9.1. Виды контроля:

- *текущий контроль* отслеживание результатов прохождения модулей, активность обучающихся, участие в олимпиадах, конкурсах

9.2. Формы и содержание итоговой аттестации:

- беседа;
- тестирование;
- участие в конференции, хакатоне, конкурсе;
- защита проектов;

Защита представляет собой выступление команды с кратким сообщением (время определяется регламентом) о сути и результатах своей практической деятельности, с последующими ответами на вопросы.

9.3. Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения Программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.
Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

10. Организационно-педагогические условия реализации программы

10.1. Материально-технические условия реализации программы

В данном подразделе указывается перечень необходимых технических средств, используемых в образовательном процессе (компьютерное, мультимедийное оборудование, пакет обучающих программ (при наличии видео-, аудиосредства и т. д.) и необходимых при реализации программы. Если образовательная организация не имеет всего необходимого оборудования, нужно указать оборудование партнеров, которое используется в рамках договора о сетевом взаимодействии для достижения целей программы.

Пример:

Материально-техническое обеспечение программы:

- Помещение;
- Проектор;
- Ноутбук с доступом в интернет и необходимым программным обеспечением (по количеству обучающихся и для преподавателя);
- Флипчарт;
- Маркеры для флипчарта;
- Набор из трех трасс для испытаний и соревнований;
- Основные и ресурсные наборы РОББО Робоплатформы, РОББО Лаборатории на каждого ученика или на пару учеников.

Информационное обеспечение программы:

- Видео-уроки;
- Методическое пособие для педагога;
- Разработки Мастер-классов;
- Интернет источники;
- Положения по конкурсам, фестивалям, научно-практическим конференциям.
- Программное обеспечение программы:
- RobboScratch,
- Arduino IDE.

10.2. Кадровое обеспечение Программы

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю. Дополнительно, для обеспечения работы компьютерной техники привлекается лаборант.

10.3. Учебно-методическое обеспечение Программы

В данном разделе указывается перечень современных и доступных источников, методических материалов, список литературы, Интернет-ресурсы.

Источники оформляются в соответствии с современными требованиями к оформлению библиографических ссылок (ГОСТ Р 7.0.100– 2018).

Интернет-ресурсы:

1. YouTube канал РОББО https://www.youtube.com/@robbo_russia

Курсы:

1. Бесплатный курс “Дистанционные образовательные технологии в преподавании робототехники”: <https://lms2.robbo.world/courses/course-v1:ROBBO+C4+November/about>

Основная литература для педагога:

1. Абдулгалимов Г. Л. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино) [Текст] / Абдулгалимов Г. Л, Косино О. А, Субочева М. Л. - Москва : Перо, 2018. - 148 с.
2. Голиков Д. В. Scratch для юных программистов [Текст] : [для детей младшего и среднего школьного возраста] / Денис Голиков. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 192 с.

Дополнительная литература для педагога:

1. Основы робототехники / В.Л. Конюх. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 281 с. - (Высшее образование).
2. Программирование для детей на языке Scratch [Текст] : [для младшего и среднего школьного возраста : перевод : 0+] / [пер. А. Банкрашкова]. - Москва : АСТ, Аванта, сор. 2017. – 94 с.

Нормативно-правовые документы для разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
2. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
4. Распоряжение Минпросвещения России от 25.12.2019 N P-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»
5. Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 N P-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признании утратившим силу распоряжение Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. N P-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум»
6. Распоряжение Минпросвещения России № P-137 от 17 декабря 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию ключевых центров дополнительного образования детей, реализующих дополнительные образовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы, в рамках федеральных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»
7. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;
8. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей

9. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»)

10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей

11. «Методические рекомендации по созданию сети кружков Национальной технологической инициативы в общеобразовательных организациях» (утв. Минпросвещения России 28.08.2020)

12. «Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме» (утв. Минпросвещения России 28.06.2019 N МР-81/02вн);