

Томская область
Администрация закрытого административно-территориального образования
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 83»**

СОГЛАСОВАНА
Ведомственным
проектным офисом
национального
проекта
«Образование»
Письмо согласование
от 01.09.2020 №
102/0109-02

УТВЕРЖДЕНО
Решением педагогического
совета
протокол № 1 от 30.08.2021 г.
Председатель педагогического
совета


Т.Н. Соколова

Утверждено
Приказ от 30.08.2021
№ 268

Директор
МБОУ «СОШ № 83»



Т.Н. Соколова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
объединения дополнительного образования детей
**«Лаборатории цифровых компетенций», созданной в рамках реализации
проекта «Создание и поддержка функционирования организаций
дополнительного образования детей и (или) детских объединений на базе
школ для углубленного изучения математики и информатики в рамках
федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной
программы «Цифровая экономика» государственной программы
Российской Федерации «Развитие образования»**

«РОБОТОТЕХНИКА»

направленность программы: естественно-научная

уровень: углубленный

категория и возраст обучающихся: обучающиеся общеобразовательных школ
5-9 классов

срок реализации программы: 1 год

составитель: Салопова Светлана Вячеславовна

Брахнов Юрий Анатольевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Роботы постепенно становятся экономически выгодной альтернативой человеческому труду в расширяющемся спектре отраслей. По оценке Международной федерации робототехники, появление одного робота в расчете на 1 млн. рабочих часов увеличивает производительность труда на 0,04%. Экономия операционных расходов от автоматизации в целом может составлять от 15% до 90% в зависимости от отрасли. Эффективность и удобство использования роботов приведет к их повсеместному распространению.

Программа разработана для осуществления образовательной деятельности обучающихся 5-9 классов в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г., №196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Актуальность программы

Для того чтобы современные выпускники были востребованы на рынке труда, необходимо уже на этапе школьного обучения развивать у них цифровые навыки и компетенции.

В процессе развития школьного образования становится актуальна проблема снижения познавательной активности учащихся. В связи с высокими темпами развития и совершенствования науки и техники, возникает острая потребность общества в людях способных работать с новыми видами технологий, быстро ориентироваться в обстановке и изучении актуального материала, иными словами, обладающих вариативностью, способных мыслить самостоятельно и быстро усваивать необходимые новые знания.

В современном мире, все популярнее становится внедрение робототехники в образование. Это обусловлено необходимостью развития алгоритмического мышления учащихся и подготовки специалистов в техническом направлении. Кроме того, робототехнические наборы дают широкий спектр к созданию наглядных примеров практического применения знаний обучающихся.

В настоящее время, выделяют 3 основных вида робототехники:

- 1) Спортивная;
- 2) Творческая;
- 3) Образовательная.

Спортивная робототехника, является одной из самых популярных, в настоящее время. Популярность данного вида, обусловлена соревновательной направленностью. Данное направление робототехники включает в себя различные виды соревнований (слалом по линии, кегельринг, мини — сумо и др.). Участие в соревнованиях такого вида, подразумевает под собой определенную базу знаний, необходимых для создания роботов

и их программирования. Спортивная робототехника, предназначена для демонстрации своих умений и возможностей обучающимся, которые уже заинтересовались робототехникой.

Творческая робототехника служит для проявления креативных способностей обучающихся. Данный вид робототехники, характеризуется стремлением к созданию новых роботов, которые могут найти практическое применение в нашей жизни. Таким образом, можно сделать вывод, что «творческая робототехника — качественно новый уровень деятельности ребенка, предполагающий наличие базовых и продвинутых знаний в этой области».

Образовательная робототехника, предназначена для формирования базовых знаний и умений в области конструирования и программирования роботов.

Образовательная робототехника является, актуальным решением для обучения детей. Разнообразие современных робототехнических конструкторов, позволяет обучать на всех ступенях школьного образования (начальная, средняя, старшая). Кроме того, данный вид робототехники тесно связан с другими науками (физика, математика, естественные науки и др.) и родами человеческой деятельности (программирование, дизайн, искусство, электроника и др.), благодаря чему, изучение робототехники, становится интересным для всех обучающихся.

Программа имеет практическую направленность.

Отличительными особенностями программы по робототехнике являются:

- 1) связь с предметами естественнонаучного (информатика, математика, физика, биология, химия) и социально-гуманитарного циклов;
- 2) адаптация элементов кибернетики и теории автоматического управления для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса;
- 3) нацеленность на достижение конкретного результата и создание действующего устройства для решения поставленной задачи;
- 4) ориентированность на участие детей в массовых мероприятиях научно-технической направленности (соревнованиях, конференциях, конкурсах, выставках) различного уровня;
- 5) две линии обучения: на базе Lego Mindstorms EV3 и Arduino.

Говоря, о робототехнике в современном дополнительном образовании, стоит отметить, что она становится важной частью учебного процесса. Робототехника легко вписывается в современные программы по техническим предметам. Работа в команде способствует сплочению учащихся и развитию коллективной деятельности. В процессе конструирования роботов, обучающиеся применяют и развивают творческие способности. Робототехника подразумевает под собой нахождение нестандартных и оптимальных решений заданной ситуации. Кроме того, решение задач при помощи робототехнических конструкторов, позволяет применить теоретические знания на практике и осознать важность обучения в школе, помогая ответить на вопросы обучающихся: «Зачем мне это? Где я смогу это применить?».

Не зависимо от того, какую профессию выберет обучающийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, работой с роботами или системами автоматического управления. Современное дополнительное образование, дает возможность изучения различного вида технологий и способов их работы. Такое обучение, обеспечивает возможность дальнейшей работы с различными технологиями и создает возможность развития научно-технического процесса в целом.

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются следующие современные образовательные технологии:

- технология проблемного обучения – основанная на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, состоящей в поиске и

решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умения видеть за отдельными фактами явление, закон;

- технология проектного обучения - позволяющая создавать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Кружок дополнительного образования по робототехнике позволит обучающимся приобрести цифровые навыки, лежащие в основе цифровых компетенций:

- базовые цифровые навыки связаны с функциональной грамотностью в использовании электронных устройств;
- способность решать разнообразные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- компьютерное программирование.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся общеобразовательных школ 5-9 классов (11-16 лет), не зависимо от пола, проявляющих интерес к техническому творчеству. Для освоения программ учащимся потребуются предметные знания математики, информатики в объеме школьной программы. На результатах обучения положительно сказываются развитое алгоритмическое мышление, умение решать логические задачи, пространственное мышление. По состоянию здоровья учащимся не должна быть противопоказана работа на компьютере. Линию обучения дети выбирают самостоятельно.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 учебный год (9 месяцев, 35 недель).

Распределение часов по темам дано из расчета максимум 70 часов в год.

Занятия проводятся в очной форме один раз в неделю по 2 академических часа (по 40 минут с 10 минутным перерывом).

Цель программы: создать уникальную образовательную среду, способствующую развитию инженерного, конструкторского мышления.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с основами алгоритмизации, программирования и конструирования робототехнических устройств;
- познакомить с технологией проектирования, моделирования и изготовления технических моделей;
- сформировать навыки конструирования и проектирования;
- развить творческие способности и логическое мышление.

Воспитательные:

- воспитывать у ребенка интерес к робототехнике;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- формировать навыки проектного мышления.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЛИНИИ ARDUINO

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	теор	практ	всего	
I. Вводное занятие. Правила ТБ	1	1	2	Тест
II. Основы алгоритмизации	6	4	10	Тест, практическая работа
III. Знакомство с микроэлектроникой	2		2	Дискуссия
IV. Практическое применение микроконтроллеров	25	25	50	Практическая работа
V. Проектная деятельность		5	5	Защита проектов
Итого			70	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема/Тематический блок	Количество часов		
		теор	практ	всего
I.	Вводное занятие. Правила ТБ	1	1	2
1.	Введение в образовательную программу	1		
2.	Техника безопасности при работе в компьютерном классе		1	
II.	Основы алгоритмизации	6	4	10
1.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.	1		
2.	Формальные исполнители алгоритмов.	1		
3.	Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы	1	1	
4.	Разветвляющиеся алгоритмы.	1	1	
5.	Цикл с условием	1	1	
6.	Цикл с параметром	1	1	
III.	Знакомство с микроэлектроникой	2		2
1.	Основные понятия микроэлектроники	1		
2.	Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества	1		
IV.	Практическое применение микроконтроллеров	25	25	50
1.	Знакомство с Arduino	1		
2.	Установка и настройка Arduino в ОС Windows		1	
3.	Понятие электричества. Принципиальные схемы	1	1	
4.	Основные законы электричества. Управление электричеством	1	1	
5.	Примеры электрических схем и их сборка	1	1	
6.	Знакомство со средой программирования S4A	1	1	
7.	Проект «Маячок»	1	1	
8.	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1	1	
9.	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	1	1	
10.	Проект «Терменвокс»	1	1	
11.	Логические переменные и конструкции	1	1	
12.	Особенности подключения и программирования кнопки. Проект «Кнопка + светодиод»	1	1	
13.	Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Проект «Ночной светильник»	1	1	

14.	Проект «Светофор»	1	1	
15.	Подключение и программирование RGB-светодиода. Проект «RGB светодиод»	1	1	
16.	Знакомство с устройством и функциями транзистора. Проект «Пульсар»	1	1	
17.	Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Проект «Бегущий огонек»	1	1	
18.	Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки. Проект «Мерзкое пианино»	1	1	
19.	Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Проект «Кнопочный переключатель»	1	1	
20.	Проект «Кнопочные ковбои»	1	1	
21.	Проект «Секундомер».	1	1	
22.	Подключение инфракрасного датчика. Проект «Охранная система»	1	1	
23.	Сенсоры. Датчики Arduino.	1	1	
24.	Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра. Проект «Термометр»	1	1	
25.	Проект «Дистанционный светильник»	1	1	
26.	Устройство и принцип работы серводвигателя	1	1	
V.	Проектная деятельность		6	6
	Итого:	34	36	70

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

I. Вводное занятие. Правила ТБ (2ч.)

Теория (1ч.):

Введение в образовательную программу. Техника безопасности при работе в компьютерном классе.

Практика (1ч.):

Психологическая диагностика выявления личностных качеств, интересов, склонностей, способностей.

Тестирование по технике безопасности.

II. Основы алгоритмизации (10ч.)

Теория (6ч.):

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Формальные исполнители алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы Разветвляющиеся алгоритмы. Цикл с условием. Цикл с параметром

Практические занятия (4ч.):

Составление линейных, разветвляющихся, циклических алгоритмов.

III. Знакомство с микроэлектроникой (2ч.)

Теория (2ч.):

Основные понятия микроэлектроники. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества

IV. Практическое применение микроконтроллеров (50ч.)

Теория (25ч.):

Техника безопасности. Знакомство с платой Arduino. Понятие электричества. Принципиальные схемы. Основные законы электричества. Управление электричеством. Примеры электрических схем и их сборка. Знакомство со средой программирования. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему. Сенсоры. Датчики Arduino. Устройство и принцип работы серводвигателя

Практические занятия (26ч.):

Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Выполнение проектов.

V. Проектная деятельность (6ч.)

Выполнение индивидуальных и групповых проектов.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата проведения
1.	Введение в образовательную программу Техника безопасности при работе в компьютерном классе	2	
2.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Формальные исполнители алгоритмов.	2	
3.	Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы	2	
4.	Разветвляющиеся алгоритмы.	2	
5.	Цикл с условием	2	
6.	Цикл с параметром	2	
7.	Основные понятия микроэлектроники. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества	2	
8.	Знакомство с Arduino. Установка и настройка Arduino в ОС Windows	2	
9.	Понятие электричества. Принципиальные схемы	2	
10.	Основные законы электричества. Управление электричеством	2	
11.	Примеры электрических схем и их сборка	2	
12.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE	2	
13.	Проект «Маячок»	2	
14.	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	2	
15.	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	2	
16.	Проект «Терменвокс»	2	
17.	Логические переменные и конструкции	2	
18.	Особенности подключения и программирования кнопки. Проект «Кнопка + светодиод»	2	
19.	Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Проект «Ночной светильник»	2	
20.	Проект «Светофор»	2	

21.	Подключение и программирование RGB-светодиода. Проект «RGB светодиод»	2	
22.	Знакомство с устройством и функциями транзистора. Проект «Пульсар»	2	
23.	Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Проект «Бегущий огонек»	2	
24.	Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки. Проект «Мерзкое пианино»	2	
25.	Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Проект «Кнопочный переключатель»	2	
26.	Проект «Кнопочные ковбои»	2	
27.	Проект «Секундомер».	2	
28.	Подключение инфракрасного датчика. Проект «Охранная система»	2	
29.	Сенсоры. Датчики Arduino.	2	
30.	Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра. Проект «Термометр»	2	
31.	Проект «Дистанционный светильник»	2	
32.	Устройство и принцип работы серводвигателя	2	
33.	Проектная деятельность	2	
34.	Проектная деятельность	2	
35.	Проектная деятельность. Защита проектов	2	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЛИНИИ LEGO MINDSTORMS EV3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	теор	практ	всего	
I. Вводное занятие. Правила ТБ	1	1	2	Тест
II. Основы алгоритмизации	6	4	10	Тест, практическая работа
III. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3	14	20	34	Практическая работа
IV. Сложные проекты	4	12	16	Практическая работа
V. Проектная деятельность		8	8	Защита проектов
Итого	25	45	70	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема/Тематический блок	Количество часов		
		теор	практ	всего
I.	Вводное занятие. Правила ТБ	1	1	2
1.	Введение в образовательную программу	1		
2.	Техника безопасности при работе в компьютерном классе		1	
II.	Основы алгоритмизации	6	4	10
1.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.	1		
2.	Формальные исполнители алгоритмов.	1		

3.	Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы	1	1	
4.	Разветвляющиеся алгоритмы.	1	1	
5.	Цикл с условием	1	1	
6.	Цикл с параметром	1	1	
III.	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3	14	20	34
1.	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.	1		
2.	Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1		
3.	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.	1		
4.	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	1		
5.	Сборка базовой модели робота по инструкции		2	
6.	Автономное программирование		2	
7.	Знакомство со средой программирования LabVIEW		2	
8.	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1	1	
9.	Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота.	1	1	
10.	Решение задач на движение по контуру геометрических фигур.		2	
11.	Составление программ с использованием блоков Экран и Звук, Таймер	1	1	
12.	Реализация циклических алгоритмов в среде LabVIEW	1	1	
13.	Решение задач на движение по контуру правильных геометрических фигур.		2	
14.	Датчик касания. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	1	
15.	Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель	1	1	
16.	Датчик цвета, режимы работы датчика. Калибровка. Решение задач на движение с использованием датчика	1	1	
17.	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1	1	
18.	Гироскопический датчик. Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика	1	1	
19.	Знакомство с вычислительными возможностями робота	1	1	
IV.	Сложные проекты	4	12	16
1.	Решение задачи «Кегельринг»	1	1	
2.	Решение задачи «Кегельринг». Соревнование		2	
3.	Решение задачи «Сумо»	1	1	
4.	Решение задачи «Сумо». Соревнование		2	
5.	Решение задачи «Лабиринт» с использованием правила «Правой руки»	1	1	
6.	Решение задачи «Лабиринт» с использованием правила «Правой руки». Соревнования		2	
7.	Решение задачи «Слалом по линии»	1	1	
8.	Решение задачи «Слалом по линии». Соревнование		2	
V.	Проектная деятельность.		8	8
1.	Работа над проектами		7	
2.	Защита проектов.		1	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

I. Вводное занятие. Правила ТБ (2ч.)

Теория (1ч.):

Введение в образовательную программу. Техника безопасности при работе в компьютерном классе.

Практика (1ч.):

Психологическая диагностика выявления личностных качеств, интересов, склонностей, способностей.

Тестирование по технике безопасности.

II. Основы алгоритмизации (10ч.)

Теория (6ч.):

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Формальные исполнители алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы Разветвляющиеся алгоритмы. Цикл с условием. Цикл с параметром

Практические занятия (4ч.):

Составление линейных, разветвляющихся, циклических алгоритмов.

III. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3 (34ч.)

Теория (14ч.):

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора и их назначение. Модуль EV3. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Датчики. Способы реализации алгоритмических структур в среде LabVIEW.

Практические занятия (20ч.):

Сборка базовой модели робота по инструкции. Изучение среды программирования LabVIEW. Оснащение базовой модели датчиками, изучение принципов их работы. Решение задач с использованием датчиков.

IV. Сложные проекты (16ч.)

Теория (4ч.)

Знакомство с регламентами соревнований: «Кегельринг», «Сумо», «Лабиринт», «Слалом по линии».

Практические занятия (12ч.):

Решение задач «Кегельринг», «Сумо», «Лабиринт», «Слалом по линии». Соревнования.

V. Проектная деятельность (8ч.)

Практические занятия (8ч.):

Работа над проектами. Защита проектов.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата проведения
1.	Введение в образовательную программу Техника безопасности при работе в компьютерном классе	2	
2.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Формальные исполнители алгоритмов.	2	
3.	Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы	2	

4.	Разветвляющиеся алгоритмы.	2	
5.	Цикл с условием	2	
6.	Цикл с параметром	2	
7.	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора и их назначение.	2	
8.	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2	
9.	Сборка базовой модели робота по инструкции	2	
10.	Автономное программирование	2	
11.	Знакомство со средой программирования LabVIEW	2	
12.	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2	
13.	Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота.	2	
14.	Решение задач на движение по контуру геометрических фигур.	2	
15.	Составление программ с использованием блоков Экран и Звук, Таймер	2	
16.	Реализация циклических алгоритмов в среде LabVIEW	2	
17.	Решение задач на движение по контуру правильных геометрических фигур.	2	
18.	Датчик касания. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2	
19.	Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель	2	
20.	Датчик цвета, режимы работы датчика. Калибровка. Решение задач на движение с использованием датчика	2	
21.	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	2	
22.	Гироскопический датчик. Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика	2	
23.	Знакомство с вычислительными возможностями робота	2	
24.	Решение задачи «Кегельринг»	2	
25.	Решение задачи «Кегельринг». Соревнование	2	
26.	Решение задачи «Сумо»	2	

27.	Решение задачи «Сумо». Соревнование	2	
28.	Решение задачи «Лабиринт» с использованием правила «Правой руки»	2	
29.	Решение задачи «Лабиринт» с использованием правила «Правой руки». Соревнования	2	
30.	Решение задачи «Слалом по линии»	2	
31.	Решение задачи «Слалом по линии». Соревнование	2	
32.	Работа над проектами	2	
33.	Работа над проектами	2	
34.	Работа над проектами	2	
35.	Работа над проектами. Защита проектов.	2	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с робототехническими конструкторами и применять их в практической деятельности. Ожидается, что в результате освоения навыков работы с конструкторами обучающиеся будут

знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- основные приемы сборки и программирования робототехнических устройств;
- общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- правила безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- терминологию, связанную с робототехникой, информатикой;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- работать в коллективе;
- работать, соблюдая правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;

иметь навыки:

- сборки и программирования робототехнических устройств;
- группового общения и умения работать в команде;
- создания проектов;
- участия в соревнованиях

По окончании обучения по программе у обучающихся будут сформированы основы общекультурных, общеучебных и предметных компетенций, навыки и умения технического конструирования и программирования.

Предметные результаты:

- способность и готовность применять необходимые для построения моделей знаний;
- владение навыками разработки робототехнических систем;

- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Личностные результаты:

- учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
- умеет выступать перед аудиторией;
- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

- оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «объект», «система», «модель»;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы отслеживания и фиксации результатов:

- тестирование
- оценка качества выполнения практических заданий, разработанных проектов, решенных задач;
- соревнования.

Формы предъявления и демонстрации результатов:

- портфолио выполненных работ.
- участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Показатели	Критерии	Степень выраженности показателя/балл	Методы
Теоретические знания по разделам программы	Теоретические знания соответствуют программным требованиям	Владеет не более 1/2 объема знаний (1-3 балла)	Наблюдение, тестирование, опрос
		Усвоил 1/2 и более от объема знаний (4-7 баллов)	
		Освоил весь объем знаний (8-10 баллов)	
Практические умения	Умения и навыки соответствуют программным требованиям	Выполняет необходимый минимум только с помощью педагога (1-3 балла)	Практические задания, анализ созданного продукта
		Выполняет 1/2 и более от объема заданий (4-7 баллов)	
		Выполняет весь объем заданий (8-10 баллов)	
Креативный подход	Демонстрирует творческий подход к выполнению заданий	Творческий подход минимальный (1-3 балла)	Практические задания
		Выполняет задания с частичным творческим подходом (4-7 баллов)	

		Выполняет задания с творческим подходом (8-10 баллов)	
--	--	---	--

Для определения результативности обучения будет учитываться применение полученных знаний и умений при выполнении проектных работ по смежным дисциплинам, творческий подход, развитие познавательных способностей, умение работать в группе, умение организовывать и контролировать работу.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы необходимо:

- Кабинет, отвечающий требованиям безопасности и охраны труда, оснащенный проектором и экраном;
- Персональные компьютеры (мобильный класс или ноутбуки) с выходом в Интернет - по количеству обучающихся.
- Демонстрационное оборудование (ноутбук учителя+ проектор).
- Робототехнические конструкторы Lego Mindstorms EV3, Матрешка (Z) по количеству обучающихся.
- Программное обеспечение LabVIEW, Arduino IDE.
- Тестовые поля для задач по робототехнике.

Методические материалы:

Методическое обеспечение программы включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами. На занятиях используются инструкции по ТБ, презентации, интернет-ресурсы по темам занятий.

Кадровое обеспечение: квалифицированный педагог по робототехнике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ЛИНИИ LEGO MINDSTORMS EV3

Основные источники:

1. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
2. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
3. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
4. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017

Дополнительные источники:

1. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [/http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
3. Программа занятий по информатике EV3 https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Coding-activities_1.1_ru-RU.pdf

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ЛИНИИ ARDUINO

Основные источники:

1. Копосов Д. Г. Робототехника на платформе Arduino: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
2. <http://wiki.amperka.ru> теоретический и практический материал, описание практикума

Дополнительные источники:

1. Теоретический и практический материал
<http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino>
2. Электроника для начинающих. Уроки. <http://avr-start.ru/?p=980>
3. Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
<https://sites.google.com/site/arduinodoit/home>
4. Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
<http://arduino-project.net/>
5. Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике. <http://cxem.net>
6. ФАБЛАБ "РОБОТОТЕХНИКА АРДУИНО" Проекты на Ардуино
<https://роботехника18.рф/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575808

Владелец Ярушин Дмитрий Борисович

Действителен с 04.03.2022 по 04.03.2023