

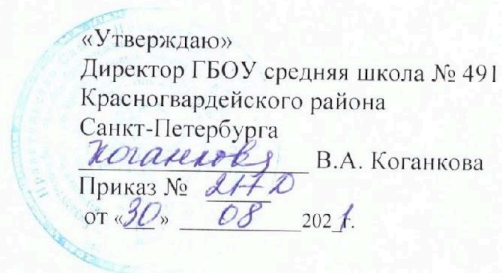
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №491 с углубленным изучением математики  
Красногвардейского района  
Санкт-Петербурга

«Рассмотрено»

Педагогическим советом

Протокол № 1

от «30» 08 2021 г.



Рабочая программа дополнительного образования детей  
научно – технической направленности  
«Робототехника»

Составитель: **Енгалычев Артур Усманович**

педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

2021-2022 учебный год

## Календарный учебный график педагога

Енгальчева А.У.

1.1. 1.2

Объединение реализует дополнительную общеобразовательную программу научно-технической направленности «Робототехника» в 2021-2022 учебном году.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1.1.	10.09	31.05	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
1.2.	10.09	31.05	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

### 1. Пояснительная записка

#### Обоснование необходимости разработки и внедрения программы в образовательный процесс.

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

#### Цель и задачи программы.

**Цель:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LegoMindstormsEV3, WEDO развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи:**

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора EV3. WEDO;
- освоить среду программирования ПервоРобот EV3, LegoWedo;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

**Отличительные особенности программы.**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3, LegoWedo как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstormsEV3и LegoWeDo 2.0.** На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstormsи LegoWeDo 2.0. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера EV3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в EV3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора Lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

### **Особенности возрастной группы детей.**

Программа учитывает возрастные особенности младших школьников и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

### **Уровень результатов работы по программе.**

- базовый уровень результатов;
- повышенный уровень результатов;
- высокий уровень результатов.

#### **Базовый уровень результатов:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- как передавать программы EV3;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач.
- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
  - планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- владеть монологической и диалогической формами речи.
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
  - осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
  - развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности.

### **Повышенный уровень результатов:**

- конструктивные особенности различных роботов;
  - как использовать созданные программы;
  - конструировать различные модели; использовать созданные программы.
  - вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
  - проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
  - строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
  - устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
  - синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
  - осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
  - разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация).
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.

### **Высокий уровень результатов:**

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- применять полученные знания в практической деятельности.
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая));
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей.**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения

обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Таблица мониторинга

Определение цели, задач.	Развитие личностных качеств.	Развитие социально-значимых качеств	Создание условий для развития	Формирование и развитие коллектива.
Предмет воспитания	Внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности, любознательность, самостоятельность суждений	Умение сотрудничать, Проявлять инициативы, Организаторские навыки.	Мелкой моторики пальцев, Логической последовательности действий, пространственного мышления, фантазии.	Коммуникативных качеств личности, чувства взаимопомощи, терпимости.
Уровни сформированности	Наличие – отсутствие, Устойчивое проявление, Осознанное формирование, Самовоспитание и саморазвитие.			Единство: Формальное; Организационное; Деловое; Эмоциональное; Ценностно ориентационное.
Формы и методы оценивания.	Включенное педагогическое наблюдение, тесты, анкеты, анализ творческих работ, самостоятельная работа, отзывы родителей, беседы с детьми, рефлексия.	Наблюдение, анкетирование, тестирование, сравнительная характеристика.		Наблюдение, беседы, рефлексия, анализ анкет, анализ мероприятий.

Данная таблица заполняется на каждого ученика в конце года

### Организация учебного процесса.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- *урочная форма*, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- *внеурочная форма*, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Программа также может быть реализована удаленно, с применением дистанционных технологий.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

### Основные виды деятельности:

- знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- работа в парах, в группах;
- соревнования.

Форма внеурочной деятельности: кружок.

### Формы работы, используемые на занятиях:

- лекции;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность;
- работа дистанционно: консультация, презентация, работа над проектом, самостоятельная работа, просмотр видеоматериалов.

### Форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтально – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально – непосредственная работа с одним учащимся;
- индивидуально-фронтально – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- попарно (групповая форма) – организация работы в группах;
- самостоятельная работа;
- работа с обучающимся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

### Условия приема учащихся

Принимаются все желающие с 4 по 7 класс в возрасте от 10 до 14 лет, не имеющие ограничений по здоровью (зрение)

### Предполагаемый режим занятий

Занятия по робототехнике проходят в компьютерном классе, с использованием ноутбуков и персональных компьютеров. Допустимая наполняемость – 6 человек, максимальная наполняемость – 12 человек. Число занятий - 1 раз в неделю по 2 часа продолжительностью 30 минут с 15 минутным перерывом между уроками, всего – 2 часа в неделю; в год – 72 часа.

## 2. Учебно-тематический план группы первого года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. История развития робототехники.	2	2	-

2	Конструктор Lego. О сборке и программировании.	2	1	1
3	Мотор и ось.	2	1	1
4	Зубчатые колеса.	2	1	1
5	Промежуточное зубчатое кольцо.	2	1	1
6	Понижающая зубчатая передача.	2	1	1
7	Повышающая зубчатая передача.	2	1	1
8	Датчик наклона.	2	1	1
9	Шкивы и ремни.	2	1	1
10	Перекрестная ременная передача.	2	1	1
11	Снижение и увеличение скорости.	2	1	1
12	Датчик расстояния.	2	1	1
13	Коронное зубчатое колесо. Рычаг.	2	1	1
14	Червячная зубчатая передача, кулачок.	2	1	1
15	Блок Цикл.	2	1	1
16	Блок Прибавить к Экрану.	2	1	1
17	Блок Вычесть из Экрана.	2	1	1
18	Блок Начать при получении письма.	2	1	1
19	Маркировка.	2	1	1
20	Забавные механизмы.	2	1	1
21	Танцующие птицы.	2	1	1
22	Забавные механизмы.	2	1	1
23	Умная вертушка.	2	1	1
24	Забавные механизмы.	2	1	1
25	Обезьянка-барабанщица.	2	1	1
26	Забавные механизмы.	2	1	1
27	Дополнительные задания.	2	1	1
28	Звери. Голодный аллигатор.	2	1	1

29	Звери. Рычащий лев.	2	1	1
30	Звери. Порхающая птица.	2	1	1
31	Звери. Дополнительные задания.	2	1	1
32	Футбол. Нападающий.	2	1	1
33	Футбол. Вратарь.	2	1	1
34	Футбол. Ликующие болельщики.	2	1	1
35	Повторение материала. Итоговый тест	2	2	-
36	Подведение итогов	2	2	-
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>33</b>

**Учебно-тематический план  
группы второго года обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	2	1	1
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	1	1
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
4	Программа LegoMindstorm.	2	1	1
5	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1
6	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	2	1	1
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	1	1
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2	1	1
9	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	2	1	1
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды « Жди» Загрузка программ в EV3	2	1	1

11	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	1	1
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	1	1
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	1	1
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	1	1
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	1	1
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	2	1	1
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3-G	2	1	1
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	2	1	1
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	2	1	1
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей,	2	1	1
24	Разработка конструкций для соревнований	2	1	1
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	2	1	1
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2	1	1
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	1	1
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	2	1	1
29	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
30	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
31	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
32	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
33	Подготовка к соревнованиям	2	-	2
34	Участие в соревнованиях	2	-	2
35	Повторение материала. Итоговый тест	2	2	-
36	Подведение итогов	2	2	-
	<b>Итого</b>	<b>72</b>		