

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа д. Васькино**

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая разноуровневая  
программа «Робототехника»**

Возраст учащихся – 10-14 лет

Срок реализации программы – 1 год

**Автор-составитель: Динеева Диля Данифовна,  
учитель технологии**

Васькино 2021

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Актуальность программы «Робототехника» заключается в том, что робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Соответственно, обучение детей основам робототехники перспективно и актуально.

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах трудно переоценить, со временем, благодаря им, произойдут существенные изменения в устройстве нашего общества. Роботы всё более широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения

Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемой с 2008 года. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить учащегося к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи в рамках дополнительного образования необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостатком практического применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных в школе. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о методах конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Ребёнок должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с педагогом, изучаемым материалом и другими детьми. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в учреждениях дополнительного образования приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего

ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

### **Цель программы:**

Развитие у ребёнка интереса к программированию, техническому творчеству и технологиям.

Знания, полученные при изучении данного курса, помогут научить мыслить образно, формализовывать и моделировать реальные задачи, конструируя и программируя робототехнические устройства, привить навыки логического и критического мышления, самостоятельного исследования, развить фантазию и воображение, показать связь математики с техникой.

### **Задачи:**

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- Обучить основам программирования в компьютерной среде разработки (использовать компьютеры, как средства управления моделью и

специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей);

- Научить ребят грамотно выразить свою идею, формализовывать её, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по робототехнике и программированию;
- Развить у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развить мелкую моторику, внимательность, усидчивость, аккуратность, память и трудолюбие;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Приобщить к культурным ценностям;
- Воспитать стремление к получению качественного законченного результата;
- Воспитать стремление к изучению нового;
- Воспитать уважение и бережное отношение к природе и окружающей среде / предметам;
- Воспитать уважение к труду и разработкам своему и других людей;
- Воспитать навыки проектного мышления, эффективной работы в команде.

## **Обучающиеся, для которых программа актуальна**

Возраст обучающихся по данной программе: 10-14 лет. Группы формируются с учетом желания детей и родителей.

Количество обучающихся в группе: 5-10 человек.

## **Формы и режим занятий**

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой одному отводится роль конструктора, а другому – программиста.

Занятия проходят раз в неделю по 2 часа

Структура занятия: 1 час – теория, 1 час – практика.

## **Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 1 год. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 76 часов. Количество учебных часов в год: 76 часов.

## **Планируемые результаты**

По итогам обучения, обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты робототехнических конструкторов, на примере ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в микроконтроллер;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По итогам обучения, обучающиеся будут уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

## **Проектирование планируемых результатов**

*Познавательные, регулятивные, коммуникативные*

*Результаты освоения программы включают:*

*Личностные результаты:*

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся 4-7 классов.

В дополнительной общеразвивающей программе *метапредметные образовательные результаты* формулируются в контексте соответствующих надпредметных компетенций:

- логико-когнитивная;
- знаково-символическая;
- информационно-аналитическая.
- Логико-когнитивная компетенция включает:
  - владение способами логического и пространственного мышления;
  - умение формулировать и решать задачи;
  - умение ставить проблемы и находить способы их решения, в том числе альтернативные;
  - способность к анализу и синтезу;
  - способность производить мыслительные операции сопоставления и сравнения;
  - способность выстраивать соотношение «человек – информация», «человек – игра».



Знаково-символическая компетенция включает:

- способность формализации (чтение блок-схем программ и перевод в язык программирования);
- способность представлять информацию в знаковой форме (понимание обозначений основных терминов и условных обозначений);
- умение представлять информацию и продукт собственной деятельности в символической форме (составление блок-схем).

Информационно-аналитическая компетенция включает:

- владение ИКТ;
- умение отбирать и анализировать необходимую информацию;
- умение работать с массивами данных;
- владение способами анализа информации, представленной в невербальной форме.

#### ***Компетентностная модель:***

*Будут сформированы следующие компетенции:*

- *ценностно-смысловая компетенция (умение принимать решения, ставить цель и определять направление своих действий и поступков)*
- *общекультурная компетенция (принимать и понимать точку зрения другого человека)*
- *учебно-познавательная компетенция (самостоятельно находить материал, необходимый для работы, составлять план, оценивать и анализировать, делать выводы)*
- *информационная компетенция (осваивать современные средства информации и информационные технологии)*
- *коммуникативная компетенция (умение представлять себя и свою работу, отстаивать личную точку зрения, вести дискуссию, убеждать, задавать вопросы);*

- *выполнять работу над исследованием, учиться быть личностью, осознавать необходимость и значимость труда, который выполняешь - это и социально-трудовая компетенция, и компетенция личностного самосовершенствования*

## **2. Формы аттестации и оценочные материалы**

### **Формы контроля**

Реализация программы «Робототехника» предусматривает входную диагностику, текущий, промежуточный контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся. Текущий (промежуточный) – с целью контроля усвоения учащимися тем и разделов программы. Итоговый – с целью усвоения обучающимися программного материала в целом.

Входная диагностика осуществляется в форме теста.

Текущий контроль включает следующие формы: выполнение практической работы, состязание.

Промежуточный контроль осуществляется в следующих формах: смотры, конкурсы, соревнования, выставки, участие в олимпиадах, турнирах.

### **Средства контроля**

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих параметров:

- знание теоретической основы и специальной терминологии;
- навык работы с конструктором;
- навык программирования контроллера робота;

- умение комбинировать стандартные механизмы при выполнении задания.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При низком уровне освоения программы обучающийся:

- низкий уровень знаний терминов;
- способность работать только при наличии постоянного контроля со стороны педагога;
- не участвует в выставке;
- не участвует в турнирах и конкурсах.

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

- умеет использовать специальную терминологию в речи;
- выполняет некоторые задания самостоятельно;
- имеет выставочные работы;
- участвует в турнирах и конкурсах.

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

- осознанно владеет специальной терминологией;
- имеет навыки работы с различными программами и наборами;
- умеет работать самостоятельно;
- имеет награды за участие в выставке (грамоты, дипломы);
- имеет награды за участие в компьютерных турнирах и конкурсах.

### 3. Содержание программы

#### Учебно-тематический план

№	Название	Количество часов	Формы
---	----------	------------------	-------

	раздела, темы	Всего	Теоретических	Практических	аттестации (контроля) по разделам
1	Инструктаж по ТБ	1	1	-	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2	1	1	Входной тест Практическое задание- Проверка сборки модели
3	Основы конструирования	6	2	4	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	7	2	5	Практическое задание, турнир
5	Введение в робототехнику	13	3	10	Практическое задание, состязания роботов
6	Основы управления роботом	8	2	6	Практическое задание, состязания роботов, зачет
7	Удаленное управление	9	3	6	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Игры роботов	4	1	3	Практическое задание, турнир
9	Состязания роботов	7	3	4	Практическое задание, состязания роботов
10	Творческие проекты	7	3	4	Защита проекта

11	Зачеты, выездные занятия + дополнительное время (резерв)	12			
	Итого	76	21	47	

## Содержание учебно-тематического плана 1-го года обучения

### 1. Вводное занятие.

*Теоретическая часть.* Знакомство с обучающимися. Ознакомление с программой. Знакомство с конструктором ЛЕГО. Инструктаж по технике безопасности (ТБ). ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

### 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника

*Теория-практика:* Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

### 3. Основы конструирования

*Теоретическая часть:* Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

*Практическая часть:* Решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов и передач, подбор и расчет передаточного отношения. Построение немоторизованного транспортного средства

#### 3.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм

3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.

3.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача.

Передаточное отношение

3.4. Повышающая передача. Волчок

3.5. Понижающая передача. Силовая «Крутилка»

3.6. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

3.7. «Механическое Сумо» Зачет

#### 4. **Моторные механизмы**

*Теоретическая часть:* Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

*Практическая часть:* Конструирование механизмов и роботов.

4.1. Стационарные моторные механизмы

4.2. Одномоторный гонщик

4.3. Преодоление горки

4.4. Робот-тягач

4.5. Сумотори

4.6. Шагающие роботы

4.7. Маятник Капицы

4.8. Зачет

#### 5. **Введение в робототехнику**

*Теоретическая часть:* Знакомство с контроллером NXT и RCX.

Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

*Практическая часть:* Конструирование и программирование моделей.

5.1. Знакомство с микроконтроллером NXT и Naurobo.

5.2. Одноmotorная тележка.

5.3. Встроенные программы.

5.4. Двухmotorная тележка.

5.5. Датчики.

5.6. Среда программирования.

5.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

5.8. Решение простейших задач.

5.9. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

5.10. Виды соревнований: Кегельринг

5.11. Следование по линии

5.12. Путешествие по комнате

## **6. Основы управления роботом**

*Теоретическая часть:* Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

*Практическая часть:* Конструирование, программирование и тестирование моделей.

- 6.1. Релейный регулятор
- 6.2. Пропорциональный регулятор
- 6.3. Защита от застреваний
- 6.4. Траектория с перекрестками
- 6.5. Пересеченная местность
- 6.6. Обход лабиринта
- 6.7. Анализ показаний разнородных датчиков
- 6.8. Синхронное управление двигателями
- 6.9. Робот-барабанщик

## 7. Удаленное управление

*Теоретическая часть:* Управление роботом через bluetooth.

*Практическая часть:* Программирование моделей.

- 7.1. Передача числовой информации
- 7.2. Кодирование при передаче
- 7.3. Управление моторами через bluetooth
- 7.4. Устойчивая передача данных

## 8. Игры роботов

*Теоретическая часть:* Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.



*Практическая часть:* Проведение игр.

- 8.1. «Царь горы»
- 8.2. Управляемый футбол роботов
- 8.3. Футбол с инфракрасным мячом (основы)

## **9. Состязания роботов**

*Теоретическая часть:* Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и Naurobo.

*Практическая часть:* Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней.

- 9.1. Сумо
- 9.2. Перетягивание каната
- 9.3. Кегельринг
- 9.4. Следование по линии
- 9.5. Слалом
- 9.6. Лабиринт

## **10. Творческие проекты**

*Теоретическая часть:* Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

*Практическая часть:* Работа с проектами Правила дорожного движения

- 10.1. Роботы-помощники человека

10.2. Роботы-артисты

10.3. Свободные темы.

## 11. Итоговое занятие

*Теоретическая часть:* Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

*Практическая часть:* Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах-фестивалях.

## **4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **1. Учебно-методическое обеспечение программы**

Реализация программы «Робототехника» предполагает следующие формы организации образовательной деятельности: очные занятия, дистанционные занятия.

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки.

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход);
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска);
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой.

Образовательный процесс обеспечивается следующими дидактическими материалами:

- Стандартные блок-схемы для изучения алгоритмов;
- Электротехнические схемы.

## **2. Материально-технические условия реализации программы**

### **Требования к помещению для занятий:**

Кабинет робототехники, соответствующий требованиям СанПиН.

### **Средства обучения и воспитания:**

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

- Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 15 шт.;
- Ресурсный набор – 2 шт.;

- Дополнительные датчики – 15 шт.;
- Персональный компьютер с установленной программой – 15 шт.;
- Интерактивная доска;
- Презентация (ЦОР «Основы робототехники»);
- Технологические карты – 15 шт.;
- Поля для соревнований роботов.

### **3. Учебно-информационное обеспечение программы**

- Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego Mindstorms Education.
- Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 – 292 с.
- Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
- Видео, аудиоматериалы:
  - Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego Mindstorms Education
  - Компакт-диски: “Индустрия развлечения”.
  - Интерактивный практикум ROBOLAB.
  - Перворобот NXT. Введение в робототехнику. Книга проектов. CD – диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2007
- Цифровые ресурсы:
  - Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education <http://www.mindstorms.su/>
  - <http://robotics.ru/>
  - <http://edurobots.ru/>

- <http://www.russianrobotics.ru/>
- <https://www.firstinspires.org/robotics/ftc>
- <https://www.prorobot.ru/lego.php>

### **Нормативно-правовые акты и документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8.09.2015г. № 613-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 15 мая 2013 г. № 26);
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

(утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41);

- Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. №922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году» (с изменениями и дополнениями);
- Устав государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Зеленоградский дворец творчества детей и молодежи»;
- Приказ ГБОУДО ЗДТДиМ от 16.01.2018 г. № 5 «Об утверждении «Положения о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы в ГБОУДО ЗДТДиМ»;
- Приказ ГБОУДО ЗДТДиМ от 14.06.2017 г. «Об утверждении «Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся ГБОУДО ЗДТДиМ».