

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Нормативно-правовая и документальная основа:**

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

Нормативно-правовое обеспечение реализации внеурочной деятельности осуществляется на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12. г. №273-ФЗ;

2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 №1644 и от 31.12.2015 №1577);

3. Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (N 03-296 от 12 мая 2011 г.)

# Статус документа

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Вместе с тем, выражая общие идеи формализации, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего, методологического плана. Основное назначение курса "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы 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. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура «Робототехники» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

# Структура документа

Программа представляет собой целостный документ, включающий два раздела:

пояснительную записку, основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса и требования к уровню подготовки выпускников.

**Общая характеристика учебного курса**

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» адаптирована под конструктор Lego Mindstorms EV3 45544.

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой на более высокий уровень, научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор Lego предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. «Мозгом» робота Lego Mindstorms Education является микрокомпьютер Lego EV3, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. Для связи между компьютером и EV3 можно использовать также беспроводное соединение Bluetooth. С помощью функции EV3 Program можно осуществлять прямое программирование блока EV3 без обращения к компьютеру. Датчики получают информацию от микрокомпьютера EV3.

Конструктор Lego и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Программа предусматривает формирование у учащихся обще учебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор Lego Mindstorms EV3 приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий. Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Можно выделить следующие этапы обучения:

І этап – 1 группа (младшая группа, 5 класс) - начальное конструирование и программирование. На этом этапе ребята знакомятся с конструктором Lego Mindstorms EV3 и со средой программирования, собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем их использовать. В схемах представлены очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Модели и программы получаются схожие, но творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения.

ІІ этап – 2 группа (старшая группа, 6-7 класс) - сложное конструирование и программирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты.

**Подход в построении содержания программы «Робототехника»**

В основе реализации программы лежит **системно-деятельностный подход**, который предполагает:

1. Воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики, задачам построения российского гражданского общества на основе принципов толерантности;
2. Формирование соответствующей целям образования социальной среды развития обучающихся, переход к стратегии социального проектирования и конструирования на основе разработки содержания и технологий образования, определяющих пути и способы достижения желаемого уровня (результата) личностного и познавательного развития обучающихся;
3. Развитие личности обучающегося, его активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
4. Учёт индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли, значения видов и форм деятельности при построении образовательного процесса;
5. Разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

Программа формируется с учётом психолого-педагогических особенностей развития детей 11-13 лет, которые связаны:

1. с переходомот учебных действий*,* осуществляемых совместно с группой и под руководством учителя, кучебному исследованию и кновой внутренней позиции обучающегося, направленной на самостоятельный познавательный поиск, постановку целей, осуществление контрольных и оценочных действий, инициативу в организации учебного сотрудничества;
2. с осуществлением качественного преобразования учебных действий моделирования, контроля оценки и перехода от самостоятельной постановки новых учебных задач к развитию способности проектирования собственной учебной деятельности и

построению жизненных планов во временной перспективе;

1. с формированием у обучающегося научного типа мышления;
2. с овладением коммуникативными средствами и способами организации кооперации и сотрудничества;
3. с изменением формы организации учебной деятельности и учебного сотрудничества, от классно-урочной к внеурочной проектно-исследовательской, практической деятельности.

Этап младшего подросткового возраста (11-13 лет, 5-7 классы) характеризуется началом перехода от детства к взрослости, отражающимся в его характеристике как «переходного», «трудного» или «критического», при котором новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие у него самосознания (чувства взрослости), внутренней переориентацией с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых и др.

Второй этап подросткового развития (14–15 лет, 8–9 классы), характеризуется:

1. бурным, скачкообразным характером развития, т. е. происходящими за сравнительно короткий срок многочисленными качественными изменениями прежних особенностей, интересов и отношений ребенка, появлением у подростка значительных субъективных трудностей и переживаний;
2. стремлением подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками;
3. особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заданы важнейшие нормы социального поведения взрослого мира;
4. обостренной, в связи с возникновением чувства взрослости, восприимчивостью к усвоению норм, ценностей и способов поведения, которые существуют в мире взрослых и в их отношениях, порождающей интенсивное формирование нравственных понятий и убеждений, выработку принципов, моральное развитие личности; т.е. моральным развитием личности;
5. сложными поведенческими проявлениями, вызванными противоречием между потребностью подростков в признании их взрослыми со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом, проявляющимися в разных формах непослушания, сопротивления и протеста;
6. изменением социальной ситуации развития: ростом информационных перегрузок, характером социальных взаимодействий, способами получения информации (СМИ, телевидение, Интернет).

Учет особенностей подросткового возраста, успешность и своевременность формирования новообразований познавательной сферы, качеств и свойств личности связывается с активной позицией учителя, а также с адекватностью построения образовательного процесса и выбором условий и методик обучения.

Объективно необходимое для подготовки к будущей жизни развитие социальной взрослости подростка требует и от родителей (законных представителей) решения соответствующей задачи воспитания подростка в семье, смены прежнего типа отношений на новый.

**Принципы построения программы и организации внеурочной деятельности**

Принцип деятельности: включение в активную созидательную деятельность; сочетание индивидуальных и коллективных форм работы; связь теории с практикой, приоритет практических занятий

Принцип индивидуализации и учёта возрастных психолого-педагогических особенностей развитиядетей: творческое развитие на различных возрастных этапах и в соответствии с личностным развитием;

Принцип доступности, последовательности и систематичности внеурочной деятельности: от простого к сложному, с учётом возврата к освоенному содержанию на новом, более сложном творческом уровне; интеграция содержания Программы с программами учебными, дополнительного образования.

Принцип вариативности: развитие вариативного мышления – понимания возможности наличия различных вариантов решения задачи и умения осуществлять выбор вариантов.

Принцип творчества: ориентация на творческое начало, приобретение и расширение собственного опыта творческой деятельности.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

**Цели курса:**

Главной целью курса является развитие информационной культуры, учебнопознавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта.

Основные задачи:

1. Знакомство со средой программирования EV3;

Усвоение основ программирования, получение умений составления алгоритмов;

1. Сформировать умения строить модели по схемам;
2. Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
3. Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;
4. Развитие умения ориентироваться в пространстве;
5. Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
6. Проектирование роботов и программирование их действий;
7. Через создание собственных проектов прослеживать пользу применения роботов в реальной жизни;
8. Расширение области знаний о профессиях;
9. Умение учеников работать в группах.

11. Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы: от 11 до 15 лет. Дети данного возраста способны выполнять задания по образцу, а также после изучения блока темы выполнять творческое репродуктивное задание.

# Место курса «Робототехника» в учебном плане

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» для каждой группы рассчитана на 1 год, 140 учебных часов по 4 часа в неделю. Продолжительность одного занятия 2 учебных часа. В программе предусмотрен резерв свободного учебного времени для использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, возможности учёта местных условий.

**Формы и методы организации занятий**

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой роль одному отводится, как конструктору, а другому - программисту.

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

1. аудиторные, где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
2. внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом.

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

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, соревнования.

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

1. лекция;
2. беседа;
3. практика;
4. сообщение-презентация;
5. творческая работа;
6. работа в парах;
7. игры;
8. проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
9. поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
10. комбинированные занятия;
11. знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой.

**Формирование групп**

Группы формируются из 2-х обучающихся (возможна индивидуальная работа). Одно занятие предусматривает 2 – 3 группы (до 6 детей).

С группами работают 2 педагога – консультанта по направлениям конструирования, программирования и испытания Lego конструкторов.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА РОБОТОТЕХНИКИ

**1 ГРУППА (5-6 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание по темам** |
| 1. Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами 2. Что такое «робот»? История развития робототехники 3. Конструкторы компании Lego | 2 | Ознакомление с правилами поведения и ТБ в кабинете.  Лекция. Цели и задачи курса. История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Что такое роботы.  Конструкторы и «самодельные» роботы. Соревнования по Робототехнике.  Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов. |
| 4. Знакомство с набором Lego Mindstorms  EV3 | 2 | Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3 сборки 45544. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, сервомотор EV3. |
| 5. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Сбор непрограммируемых моделей | 2 | Ознакомление учащихся с правилами работы с конструктором Lego. Общие правила техники безопасности. |
| 6. Основы конструирования роботов | 4 | В ходе занятий ученики познакомятся с робототехническим набором Lego Mindstorms EV3 и с графической средой программирования EV3. Сборка базовой модели робота. |
| 7. Основы программирования в среде Lego  Mindstorms EV3 | 2 | Программирование робота на движение по прямолинейной и криволинейной траекториям. Знакомство с основными блоками управления моторами и их режимами. Движение с остановками. Движение по контрольным точкам. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание по темам** |
| 8. Повышающие и понижающие передачи | 6 | Знакомство с зубчатыми передачами. Конструирование и программирование робота с повышающей и понижающей передачами. Знакомство с другими блоками управления моторами. Соревнование «Чертежник». |
| 9. Гироскопический датчик | 4 | Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы гироскопического датчика. Программирование движения робота с использованием датчика.  Движение робота по траектории с помощью гироскопического датчика. |
| 10. Ультразвуковой датчик | 4 | Знакомство с ультразвуковым датчиком. Принцип работы ультразвукового датчика. Режимы работы датчика. Задача на остановку перед препятствием и объезд препятствия. |
| 11. Световой датчик | 12 | Знакомство с световым датчиком. Принцип работы светового датчика. Режимы работы датчика. Задача на определение и озвучивание цвета препятствия. Объезд препятствия в зависимости от цвета. Цикл, ветвление, параллельные задачи.  Соревнование «Кегельринг». |
| 12. Движение по линии | 16 | Задача на движение по черной линии. Движение с одним датчиком цвета. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света.  Соревнование «Шорт-трек». |
| 13. Движении по линии с препятствиями | 4 | Задача на движение по черной линии с препятствиями (стена, горка). |
| 14. Перекрестки | 6 | Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка. |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание по темам** |
| 15. Движение по инверсной линии | 8 | Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций. Соревнование «Шорт-трек». |
| 16. Соревнование «Траектория-квест» | 14 | Конструирование и программирование робота для соревнования «Траектория-квест». |
| 17. Механизмы захвата | 6 | Знакомство с конструкциями механизмов захвата. Сборка робота с механизмом захвата. Задача на захват объекта. |
| 18. ИК-датчик | 2 | Знакомство с ИК-датчиком. |
| 19. Соревнование «Сортировщик» | 16 | Конструирование и программирование робота для соревнования «Сортировщик». |
| 20. Движение вдоль стенки | 8 | Задача на движение вдоль стенки. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор для ультразвукового датчика и ИК-датчика. |
| 21. Соревнование «Лабиринт» | 14 | Конструирование и программирование робота для соревнования «Лабиринт». |
| 22. Соревнование «Сумо» | 8 | Гусеничные роботы. Конструирование и программирование робота для соревнования «Сумо». |

# Список литературы для учащихся

1. LEGO®. Книга игр. Оживи свои модели! [Липковиц Д.](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/lipkovits_d/) Эксмо, 2014
2. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 [Корягин А., Смольникова Н.,](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/koryagin_a_smolnikova_n/)  [ДМК Пресс,](https://www.chitai-gorod.ru/books/publishers/dmk_press/) 2020
3. Большая книга поездов LEGO. Руководство по созданию реалистичных моделей [Маттес Х.,](https://www.chitai-gorod.ru/books/authors/mattes_kh/) 2020
4. [Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Мотобайк](https://www.chitai-gorod.ru/search/result/?q=%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%20LEGO%C2%AE%20MINDSTORMS%C2%AE%20Education%20EV3.%20%D0%9C%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%BA&type=name) , [Тарапата В., Красных А., Салахова А.,](https://www.chitai-gorod.ru/search/result/?q=%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D0%92.,%20%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%90.,%20%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.&type=author) Лаборатория знаний, 2018
5. Инструкции к наборам LEGO, 2020

# Интернет-ресурсы

**1)**  [**https://education.lego.com/ru-ru/downloads**](https://education.lego.com/ru-ru/downloads) 2) [Robot Virtual Worlds](http://robotvirtualworlds.com/virtualbrick/) — виртуальные миры роботов.

1. [Mind-storms.com](https://sites.google.com/site/gask3t/) — сайт, посвящѐнный роботам LEGO Mindstorms.
2. [Видеоуроки по програмированию роботов LEGO Mindstorms EV3.](http://www.wafflesrobotics.com/fll/fll-resources/) 5) [www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/) — сайт про роботов и робототехнику.
3. [Робоплатформа Robbo (Scratchduino)](http://robbo.ru/) — программирование *Arduino*-роботов на [Scratch.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D1%87_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
4. [Занимательная робототехника](http://edurobots.ru/) — все о роботах для детей, родителей, учителей.
5. [Конструктор ТРИК](http://www.trikset.com/) для робототехнического творчества.
6. [ТРИК-Студия](http://blog.trikset.com/p/trik-studio.html) — среда программирования реальных и виртуальных роботов.
7. [Образовательная робототехника](http://wiki.tgl.net.ru/index.php/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) на Тольяттинском вики-портале.

[**https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm**](https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm)

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА РОБОТОТЕХНИКИ

**2 ГРУППА (7-8 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание по темам** |
| 1. Правила поведения и ТБ в кабинете 2. Повторение | 2 | Ознакомление с правилами поведения и ТБ в кабинете.  Повторение принципов и режимов работы датчиков и моторов, разбор соответствующих блоков в графической среде программирования Lego Mindstorms EV3. |
| 3. Движение по линии | 12 | Повторение задачи на движение по черной линии. Движение с одним датчиком света. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света. Соревнование «Шорт-трек». |
| 4. Перекрестки | 2 | Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка. |
| 5. Движение по инверсной линии | 6 | Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций. |
| 6. Переменные. Счетчик | 20 | Задачи на счет. Знакомство с блоками переменных. Математические действия с переменными. Задачи на счет перекрестков и объектов.  Соревнования «Счетовод», «Счетчик-траектория». |
| 7. Боулинг | 14 | Соревнование «Боулинг». |
| 8. Массивы данных | 18 | Знакомство с массивами данных. Задачи на запоминание траектории, поиск кратчайшей траектории. Соревнование «Лабиринт». |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание по темам** |
| 9. Роботы с рулевым управлением | 22 | Знакомство с конструкциями рулевого управления и принципами их работы. Разбор конструкций Lego автомобилей. Постройка робота с рулевым  управлением. Программирование рулевого управления. Р-регулятор, П-регулятор рулевого управления. Движение вдоль стены, по коридору. Соревнование «Ралли по коридору». |
| 10. Манипуляторы | 16 | Устройство манипуляторов. Принципы работы манипуляторов. Сборка манипулятора и его программирование. Задача на сортировку объектов. |
| 11. Передача информации. Управляемые роботы | 12 | Знакомство с блоками передачи информации между микрокомпьютерами EV3. Пульт управления. Дистанционное управление роботом. |