

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка  
Муниципальное бюджетное учреждение  
Дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
методического совета  
*Протокол № 04*  
*«26» июня 2020 г.*

СОГЛАСОВАНО:  
на заседании  
педагогического совета  
*Протокол № 05*  
*«26» июня 2020 г.*

УТВЕРЖДАЮ:  
директор МБУ ДО  
Центр «Меридиан»  
*О.Ю. Попов*  
*Приказ № 75-1*  
*«10» августа 2020 г.*



## ***"Основы робототехники"***

дополнительная общеразвивающая программа  
техническая направленность, стартовый уровень  
(для учащихся 6-8 лет, срок реализации 1год (68 часов в год))

Разработчик:  
педагог дополнительного образования  
Толстых Ольга Николаевна

Новокузнецкий городской округ

2020

## Пояснительная записка

Нормативные документы, которые определяют и регламентируют образовательный процесс данной программы:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки РФ от от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05 апреля 2019 г. №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа **«Основы робототехники»** имеет *техническую* направленность, *стартового* уровня.

**Актуальность и педагогическая целесообразность** данной программы заключается в том, что с каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономики ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. 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. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи.

Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. Чтобы удовлетворить эту потребность, образовательные учреждения должны адекватно реагировать на высокие требования к специалистам в области робототехники, разрабатывая и предлагая соответствующие курсы для учащихся, популяризируя область роботостроения и автоматизированных систем.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это политехнические занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику и другие смежные дисциплины.

Робототехника в дополнительном образовании раскрывает учащимся возможности современных технологий, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

**Цель программы:** формирование у учащихся первоначальных политехнических знаний, необходимых для успешного решения простейших практических задач в робототехнике.

## **Образовательные задачи**

- дать представления об основных понятиях робототехники,
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств
- познакомить с основами алгоритмизации и программирования,
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать начальные технологические навыки конструирования и проектирования
- сформировать у учащихся умения простейшего программирования роботов,

## **Развивающие задачи**

- развивать логическое и пространственное мышление;
- развивать умения работать в группе

## **Воспитательные задачи**

- воспитывать технологическую культуру

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» составлена на основе программы «Моделирование роботов» автор В.А Горский (Горский, В.А., Тимофеев, А.А., Смирнов, Д.В. и др. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование. - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. - 11с. - (Стандарты второго поколения).

## **Отличительные особенности**

Отличительная особенность программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Наличие межпредметных связей позволяет формировать у учащихся целостную картину окружающего мира. Вводимые понятия не предполагают заучивания. Их усвоение происходит опосредованно при обсуждении выполнения работ, а прочность обеспечивается активным использованием понятий на занятиях детьми и педагогом.

Содержание программы «Основы робототехники» направлено на изучение основ алгоритмизации и программирования. Образовательный процесс построен на изучении программирования роботов Lego Mindstorm компании Lego.

Роботы Lego Mindstorm – это исполнитель, который является конструктором со встроенным микрокомпьютером. Освоение программирования роботов Lego Mindstorm строится в два этапа. Первый этап- непосредственное программирование микрокомпьютера и второй этап - с помощью специальной программы. Программирование в программе происходит не с помощью написания кода, а с помощью перетаскивания иконок действий робота, т.е. создается блок схема алгоритма. Такое построение учебного материала позволяет оптимизировать обучение детей основам программирования.

Содержание программы построено с учетом следующих принципов.

*Принцип систематичности и последовательности.* Чтобы учащиеся хорошо усвоили учебный материал, занятия следует проводить систематически, отрывочные знания без взаимности, как правило, быстро забываются. Последующий материал обязательно должен опираться на ранее полученные знания. В процессе работы необходима строгая последовательность: начинать моделирование и конструирование следует с простейших изделий, постепенно усложняя модели и конструкции до уровня творческого исполнения.

*Принцип наглядности.* Создание моделей предполагает, хотя и в упрощенной форме, копирование существующих в действительности технических объектов. Обязательное использование наглядного материала.

*Принцип доступности.* Предполагает соответствие учебного материала возрастным особенностям детей. Учащимся сообщаются лишь основные исторические сведения, дается краткая техническая справка, объясняется общее устройство объектов без детализации.

*Принцип прочности усвоения знаний.* Заключается в том, чтобы учащиеся усвоили суть изложенного материала, могли воспроизвести его в памяти и применить на практике.

*Принцип сознательности.* Предусматривает заинтересованное, а не механическое

усвоение детьми необходимых знаний и умений.

*Принцип обратной связи.* Предполагает контроль процесса обучения.

*Принцип творчества и успеха.* Индивидуальная и коллективная творческая деятельность позволяет определить и развивать индивидуальные особенности учащегося. Благодаря творчеству ребенок выявляет свои способности. Достижение успеха в том или ином виде деятельности способствует дальнейшему росту и развитию.

### **Организация образовательного процесса**

Программа «Основы робототехники» рассчитана на учащихся 6-8 лет, срок реализации - 1 год на 68 часов. Занятия рассчитаны на два часа в неделю. Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные. Пол обучающегося, наличие способностей и уровень образования для обучения по данной программе значения не имеют.

**Форма обучения** по данной программе – очная.

Основными формами учебной деятельности являются занятия (теоретические, практические, комбинированные) и др. Занятия могут проводиться с применением дистанционных технологий.

**Формы организации познавательной деятельности:**

- индивидуальная работа;
- групповая работа.

Реализация программы направлена на формирование и развитие творческих способностей детей и/или удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья за рамками основного образования

## **Предполагаемые результаты освоения программы**

### ***Предметные***

*будут знать:*

- правила техники безопасности во время работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- основы алгоритмики
- способ передачи программы в блок управления;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

*будут уметь*

- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.
- создавать действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

***Личностные:***

- проявлять познавательный интерес и мотивы, направленные на изучение простейших технических моделей;
- демонстрировать интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы).

***Метапредметные результаты***

- - наличие у учащихся положительной мотивации к обучению и творчеству;

- проявление у детей устойчивого интереса к технике, знаниям, устройству технических объектов;
- умение анализировать свои модели, провести их презентацию;
- умение оценивать свои результаты и планировать дальнейшую работу;
- проявление усидчивости и воли в достижении конечного результата;
- проявление на занятиях дисциплинированности, ответственности, культуры поведения;
- умение работать в коллективе, проявление коммуникативных умений и навыков; аналитические умения;
- умение слушать и понимать других;
- проявление у учащихся взаимопомощи;
- умение доносить свою позицию до участников группы

Для мониторинга результативности усвоения содержания учебного материала по программе предусмотрен следующие виды контроля входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль применяется для определения первоначального уровня знаний учащихся в форме собеседования, наблюдения.

Текущий и промежуточный контроль применяются для оценки качества усвоения материалов в форме текущих тестов, занимательных заданий, собеседований и наблюдений.

Итоговый контроль может принимать различные формы: итоговые тестовые задания, практические работы, соревнования роботов.

Мониторинг усвоения определяется по трем уровням: низкий, средний, высокий.

Первый уровень — низкий.

Учащийся при выполнении задания опирается на помощь педагога: нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий.

Второй уровень — средний.

Учащийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий учителем. Самостоятельно работает со схематическими рисунками, эскизами, чертежами. Выполняет работу в соответствии с поставленным условием. Иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны учителя.

Третий уровень — высокий.

Учащийся справляется с поставленными задачами самостоятельно. Не нуждается в дополнительной помощи со стороны учителя. Стараются использовать на занятии уже имеющиеся знания и умения. Творчески подходит к выполнению заданий.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации викторина
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Вводное занятие.	2	1	1	викторина
2.	Знакомство с процессом проектирования и конструирования роботов	4	1	3	опрос
3.	Среда программирования	8	2	6	опрос
4.	Программирование движения робота	18	4	14	Практическая работа
5.	Состояния и события. Сенсоры	16	3	13	Практическая работа
7.	Циклы	6	2	4	Практическая работа
8.	Ветвление	4	1	3	Практическая работа
9.	Соревнования роботов. Кегельринг	8	1	7	Тестовые заезды
10.	Заключительное занятие	2	1	1	
	Итого:	68	16	52	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Тема 1. Введение. Вводное занятие. – 2 часа.**

Правила поведения в кабинете робототехники, техника безопасности при работе на компьютере. Понятие «Робот». Области применения роботов и их назначение. Принципы работы роботов. Знакомство с историей развития робототехники.

*Практическая работа.* Выполнение рисунка «Мой робот». Викторины «Правила ТБ» и «Что я знаю о роботе»

### **Тема 2. Знакомство с процессом проектирования и конструирования роботов – 4 часа**

Знакомство с базовым набором Lego Mindstorm (EV3 или NXT). Микрокомпьютер, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение). Виды соединений (подвижные, неподвижные). Понятие жесткости конструкции. Правила подключения датчиков и электромоторов.

Знакомство с основными этапами и операциями проектирования роботов: от проекта до реализации. Проектирование, конструирование, программирование, отладка, описание конструкции.

*Практическая работа.* Сборка механического манипулятора. Создание базовой модели робота (тележка) из готовых элементов.

### **Тема 3. Среда программирования – 8 часов**

Введение в программирование. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Создание и открытие программ. Интерфейс программы. Основные окна. Профили. Доступ к программным блокам. Запуск программы. Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программ. Описание микрокомпьютера. Главное меню. Меню Program. Палитра программирования и программные блоки: блоки действия, блоки выполнения программ, блоки датчиков и др.

*Практическая работа.* Практическая работа «Алгоритмы». Практическая работа «Меню программы». Практическая работа «Испытай меня».

### **Тема 4. Программирование движения робота – 18 часов.**

Понятие сервомотора (или сервопривода). Понятие редуктора. Назначение редуктора. Зубчатая передача. Программирование движения посредством блока управления моторов: настройки блока, управление моторами (рулевое, независимое). Способы осуществления поворотов.

*Практическая работа.* Сборка понижающего и повышающего редуктора. Программирование движения одним мотором. Программирование движения двумя моторами. Программирование поворотов при помощи блока управления моторами. Программирование поворотов на месте на  $90^{\circ}$  и  $180^{\circ}$ , на  $270^{\circ}$  и  $360^{\circ}$ . Практическая работа «Движение по квадрату». Практическая работа «Лесенка». Программирование движения робота по произвольной траектории. Гонки на скорость.

### **Тема 6. Состояния и события. Сенсоры – 16 часов.**

Понятие состояния и события. Блок выполнения команд. Блок Wait (ждать). Команды действий. Команды ожидания. Датчик касания. Настройки датчика звука. Настройки датчик света. Особенности режима измерения освещенности. Настройки датчика ультразвука.

*Практическая работа.* Программирование робота на остановку точно на заданной линии при помощи датчика касания. Тестирование работы датчика звука. Тестирование работы датчика освещенности. Тестирования датчика на измерение цвета. Тестирование датчика на предметах различных цветов. Практическая работа «Едем и называем цвет». Практическая работа «Стоп» красный свет». Практическая работа «Езда до черной линии». Практическая

работа «Езда по черной линии». Тестирование работы датчика ультразвука. Практическая работа «Движение до препятствия».

**Тема 7. Циклы – 6 часов.**

Понятие цикла. Простейшие виды циклов. Бесконечный цикл. Цикл со счетчиком.

*Практическая работа.* Программирование движения робота до линии, до линии и обратно (бесконечно и по счетчику). Программирование цикла с выходом по значению сенсора (датчик освещенности, датчик ультразвука).

**Тема 8. Ветвление– 4 часов.**

Понятие ветвления исполнения команд. Ветвление при помощи оператора Switch. Понятие вложенных ветвлений.

*Практическая работа.* Программирование движения робота с помощью оператора Switch. Проект «Робот — прилипала». Проект «Робот - исследователь»

**Тема 9. Соревнования роботов. Кегельринг – 8 часов.**

Виды соревнований для роботов. Правила и регламент соревнований. Правила соревнований по кегельрингу. Конструктивные особенности роботов, принимающих участие в соревнованиях по кегельрингу. Общий алгоритм кегельринга. Оптимальные стратегии.

*Практическая работа.* Составление программы поиска роботом кегли. Составление программы для выталкивания роботом кегли. Поиск и отработка оптимальной стратегии.

**Тема 10. Заключительное занятие – 2 часа**

Подведение итогов усвоения программы.

*Практическая работа.* Выполнение итоговой практической работы. Показательные заезды.

## Методическое обеспечение.

### Основными принципами обучения являются:

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
- **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
- **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
- **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
- **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- **Объяснительно - иллюстративный** - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с инструкциями и др);
- **Эвристический** - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- **Практический** - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- **Репродуктивный** - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- **Частично - поисковый** - решение проблемных задач с помощью педагога;
- **Проектный** – самостоятельное решение проблем;

Основной метод, который используется при изучении робототехники, - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся задачи по заданным темам, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования; поощрение и порицание.



**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

	<b>Раздел или тема программы</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приёмы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятий)</b>	<b>Дидактический материал</b>	<b>Техническое оснащение занятий</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
	Введение. Вводное занятие.	рассказ	Объяснительно-иллюстративный, практический	Инструкции, видео	Компьютер, проектор	викторина
2.	Знакомство с процессом проектирования и конструирования роботов	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический	Схема-сборки, карточки	Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	опрос
	Среда программирования	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	опрос
	Программирование движения робота	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Практическая работа
	Состояния и события. Сенсоры	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Практическая работа
	Циклы	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Практическая работа
	Ветвление	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Практическая работа
	Соревнования роботов. Кегельринг	рассказ, практическая работа	Объяснительно-иллюстративный, практический		Компьютер, Программное обеспечение LEGO-Mindstorms	Тестовые заезды
	Заключительное занятие					

## Информационное обеспечение

Для обучающихся:

- Босова Л.Л. Информатика: [Текст] учебник для 5 класса/ Л.Л. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
- Босова Л.Л. Информатика: [Текст] рабочая тетрадь для 5 класса/ Л.Л. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

Для учителя:

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Уроки информатики в 5–7 классах: [Текст] методическое пособие/ Л.Л. Босова, А.Ю.Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
2. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике [Текст]/ Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, Ю.Г. Коломенская. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Контрольно-измерительные материалы по информатике для V-VII классов[Текст]/ Л.Л. Босова, А.Ю. Босова // Информатика в школе: приложение к журналу «информатика и образование». №6–2007. – М.: Образование и Информатика, 2007.
4. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Комплект плакатов для 5-6 классов . – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
5. Босова Л.Л. Набор цифровых образовательных ресурсов «Информатика 5-7». – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
6. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] (<http://school-collection.edu.ru/>)
7. Материалы авторской мастерской Босовой Л.Л. [Электронный ресурс] (<http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/>)