

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ»

«Рассмотрено»  
Протокол №1 от 30.08.2016 г.  
заседания методического совета

«Утверждено»  
Приказ № 212-о от 01.09.2016 г.



\_\_\_\_\_  
Директор МБУ ДО «ЦВР»  
Ильин А.А.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст воспитанников -8-17 лет

Срок реализации программы – 1 год

Направленность – техническая

**Составитель:**

педагог дополнительного образования

Синицын Максим Юрьевич

Салехард

2016

## Пояснительная записка

Программа «Робототехника» относится к технической направленности. Она разработана на основе методических рекомендаций «Книги для учителя» (ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя – электронный вариант).

Главным условием деятельности дополнительного образования является выполнение социального заказа общества на обучение детей в направлениях, способствующих реализации основных задач научно-технического прогресса. Развитие технического творчества детей невозможно без робототехники и робототехнического конструирования. Данная программа основана на использовании конструктора LEGO и программного обеспечения к нему, что позволяет собрать не только стандартные модели простейших роботов, но и оставляет широкое поле для самостоятельного конструирования. Обучение происходит легко и успешно, т.к. ребенок заинтересован в создании нового, интересного и значимого изделия.

Программа использует образовательные конструкторы ПервоРобот LEGO WeDo для обучения детей основам конструирования и моделирования, а также управлению роботом на занятиях.

Формирование основ творческой личности и конструкторского склада ума начинается в детском возрасте, поэтому наиболее эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке и технике станут занятия по программе «Робототехника».

Обучающиеся получают основы технических знаний, расширяют свой кругозор. При построении ЛЕГОмодели, продумывании алгоритма и программы управления ею затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. Собирая конструкции и модели, дети постепенно познакомятся с различными видами механизмов, движения, узнают, как работают привычные вещи.

**Актуальность** и практическая значимость данной программы обусловлена необходимостью последовательного и творческого приобщения ребенка к ИКТ-технологиям.

**Педагогическая целесообразность** программы заключена в том, что использование конструкторов ЛЕГО в образовательной деятельности повышает мотивацию ребенка на приобретение знаний практически из всех образовательных областей, а робототехника находится на стыке различных

областей знания: конструирование, программирование и технический дизайн, механика, электроника.

**Цель программы:**

Создать условия для развития у обучающихся интереса к техническому творчеству и конструированию через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- сформировать умения по сборке и программированию робототехнических устройств;
- сформировать знания по правилам безопасной работы с инструментами;
- сформировать навыки конструкторской и проектной деятельности;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- 

**Развивающие:**

- развивать абстрактное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать мелкую моторику рук;
- формировать коммуникативные умения и навык взаимодействия в группе;
- приобретение опыта применения и технологических знаний и умений в самостоятельной практической деятельности

**Воспитательные:**

- воспитание трудолюбия и культуры созидательного труда, ответственности за результаты своего труда;

Программа разработана для детей 8 -17 лет, т.к. в этом возрасте возникает и планомерно возрастает интерес к учебной деятельности, к процессу обучения, а также закладывается и интерес к способам приобретения знаний. У детей возникают мотивы самообразования, появляется интерес к тем заданиям, где есть возможность инициативы и самостоятельности.

Работа с LEGO конструктором способствует развитию таких качеств, как внимание, усидчивость, умение доводить начатое дело до конца. Занятия по данной программе позволят обучающимся попробовать себя в роли ученых и инженеров, помогут им понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни. Дети получат опыт научного подхода к исследованиям.

Программа рассчитана на **один год обучения**, предусматривает 136 часов. Режим занятий 2 раза в неделю по 2 часа с обязательным перерывом 10 минут.

Формы организации обучения по данной программе: групповая с использованием индивидуальной.

Наборы на основе LEGO®-конструктора ПервоРобот LEGO WeDo предназначены для того, чтобы обучающиеся, в основном, работали группами. Это дает возможность одновременного приобретения навыков сотрудничества и умения справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Дети получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной сложности они осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает каждому ребенку возможность работать в собственном темпе.

На первом этапе обучения по программе происходит знакомство обучающихся с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать технологические карты и взаимодействовать друг с другом в единой команде. В дальнейшем обучающиеся могут отклоняться от инструкций, фантазировать, создавая совершенно новые модели. Недостаток знаний для изготовления собственной модели при этом компенсируется возрастающей активностью и любознательностью ребенка, что выводит занятия на новый продуктивный уровень.

#### **Формы контроля и оценки образовательных результатов.**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике

### **Результаты образовательного процесса**

#### **Предметные результаты**

По окончании обучения учащиеся должны

Знать, уметь и приобрести навык на предметном уровне:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- основные механизмы для передачи движения;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- 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.
- уметь строить модели по схемам;
- уметь ориентирование в пространстве;
- уметь выполнять операции, связанные с мелкой моторикой;

### **Общекультурные компетенции (ОК):**

- у ребенка будет развито конструктивное воображение при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

### **Специальные компетенции (СК):**

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);

- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

### **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.

### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

- 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 педагога;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- 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.

### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- осуществлять поиск;
- 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;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- 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 педагогом и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- 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;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

## Учебно-тематический план

| №<br>п/<br>п | Тема   | Количество часов |        |          |
|--------------|--|------------------|--------|----------|
|              |  | всего            | теория | практика |
| 1            | Введение в образовательную программу и организация занятий. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. | 4                | 2      | 2        |
| 2            | Знакомство с различными видами соединения деталей, чтение технологических карт.                      | 24               | 2      | 22       |
| 3            | Знакомство с конструктором ПервоРобот LEGO WeDo и правилами работы с ним.                            | 10               | 4      | 6        |
| 4            | Программное обеспечение WeDo.  | 8                | 4      | 4        |
| 5            | Конструирование моделей.   | 88               | 6      | 82       |
| 6            | Итоговое занятие.  | 2                | 2      | -        |
|              | Итого  | 136              | 20     | 116      |

### Содержание программы

#### 1. Введение в образовательную программу.

**Теоретическое занятие.** Организация занятий. Техника безопасности. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Управление роботами.

#### **Практические занятия**

#### 2. Знакомство с различными видами соединения деталей, чтение технологических карт.

**Теоретическое занятие.** Ознакомление с основными механизмами процесса передачи движения и преобразования энергии, рычаги, зубчатые и ременные передачи.

**Практические занятия.** Изучение механизмов движения. Что делает мотор. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Система зубчатых колес. Равномерная зубчатая передача движения. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача.



Блоки. Шкивы и ремни. Ременная передача движения. Перекрестная ременная передача.

Червячная зубчатая передача. Конструирование коробки передач.

Кулачок. Рычаг. Колебательное движение. Рычаг для смены положения датчика наклона.

Что такое датчики. Датчик наклона. Как работает датчик наклона. Датчик расстояния.

Блок «Цикл». Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма».

### **3. Знакомство с конструктором ПервоРобот LEGO WeDo и правилами работы с ним.**

*Теоретическое занятие.* История создания и развития компании **LEGO**. Состав набора конструктора ПервоРобот LEGO WeDo.

*Практические занятия.* Коммутатор, мотор, датчик наклона и датчик расстояния.

Шесть положений датчика наклона: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

Датчик расстояния.

### **4. Программное обеспечение WeDo.**

*Теоретическое занятие.* Осуществление управления датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo через USB LEGO-коммутатор. Автоматическое обнаружение моторов и датчиков.

*Практические занятия* Программирование направления вращения мотора (по часовой стрелке или против) и его мощности. Подача питания на мотор. Подсоединение оси и других LEGO-элементов к мотору.

Программное обеспечение конструктора WeDo предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

Блоки для управления моторами, датчиками наклона и расстояния. Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем.

Запись новых звуков.

### **5. Конструирование моделей.**

*Теоретическое занятие.* Алгоритм сборки модели по технологическим картам.

*Практические занятия.*

Примерные варианты моделей

«Голодный аллигатор». Сборка по инструкции. Преобразование электрической энергии в механическую.

Ремни, Датчик расстояния, Мотор. Использование блоков в программе для модели: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на...», «Звук», «Цикл».

Передача энергии от устройства, питающего мотор, на механическую часть конструктора. Механизм движения челюстей аллигатора. Проведение испытаний.

Модифицирование программы «Голодный аллигатор». Добавление датчика движения.

**«Веселая лягушка».** Сборка по инструкции. Программирование движений и звучания игрушки. Проведение испытаний.

**«Танцующие птицы».** Сборка по инструкции. Ременные передачи. Прямые и перекрестные ременные передачи. Шкивы разных размеров. Комбинирование системы шкивов и ремней для изменения характера движения птиц.

**«Обезьянка - барабанщица».** Сборка по инструкции. Принцип действия рычагов и кулачков. Знакомство с основными видами движения. Способы передачи движений. Изменение количества и положения кулачков для передачи усилия. Проведение испытаний.

**«Рычащий лев».** Сборка по инструкции. Способы передачи движений. Программирование различных движений и положений робота. Проведение испытаний.

Модель механического устройства для запуска волчка **«Умная вертушка».** Процесс передачи движения и преобразование энергии в модели. Изменение скорости движения с помощью зубчатых колес. Проведение испытаний. Модификация конструкции модели.

**«Порхающая птица».** Сборка по инструкции. Создание программы, включающей звук хлопающих крыльев или щелчка при установке датчика наклона.

Проведение испытаний.

**«Футболист».** Сборка по инструкции. Система рычагов, работающих в модели. Установка датчика расстояния для изменения модели поведения игрушки. Проведение испытаний. Использование Блоков «Мотор по часовой стрелке» и «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на...»

**«Вратарь».** Сборка по инструкции. Система шкивов и ремней в модели. Установка на модель датчика расстояния и программирование системы автоматического ведения счета игры. Проведение испытаний.

**«Самолет».** Сборка по инструкции. Датчик наклона. Две программы управления моделью самолета. Использование Блоков «Мощность мотора», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начать нажатием клавиши», «Датчик

наклона», «Ждать». Создание программы звука летящего под разным углом самолета.

**«Парусник».** Сборка по инструкции. Зубчатые колеса и понижающая зубчатая передача. Датчик наклона. Программа с повторением серии действий для управления мотором. Использование Блоков «Мощность мотора», «Вход Случайное число», «Цикл», «Ждать». Три Блока «Звук».

**«Медведь».** Сборка на базе моделей «Великан» и «Обезьяна». Датчик расстояния, Мотор. Создание программы.

**Самостоятельная проектная деятельность.** Творческое конструирование собственной модели. Программирование.

## **6. Итоговое занятие.**

Подведение итогов работы за год. Поощрение лучших обучающихся.

### **Методическое обеспечение программы**

Изучение теоретического материала и выполнение практических заданий проводится с использованием методических рекомендаций «Книги для учителя» (ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя – электронный вариант).

Рабочее место педагога должно быть оснащено компьютером с установленной программой ПервоРобот LEGO WeDo, электрифицированной доской для демонстрации и проектором.

Для повышения эффективности обучения рекомендуется организовать конструктивную деятельность с применением следующих методов:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический;
- проблемный;
- программированный;
- репродуктивный;
- частично — поисковый;
- поисковый;
- метод проблемного изложения;
- метод проектов.

При изучении темы «Знакомство с различными видами соединения деталей, чтение технологических карт» дети осваивают основные механизмы процесса передачи движения и преобразования энергии в машине, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Педагог знакомит их с разными типами движения, для которых используются кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Обучающиеся на практике изучают зависимость

повышения и понижения скорости движения, направления вращения от использования различных деталей и их компоновки.

При изучении программного обеспечения Конструктора педагог дает задания на составление и модификацию программ, учит управлять механизмами с помощью составленных программ. С этой целью используется раздел программного обеспечения программы LEGO Education WeDo «Первые шаги».

Программой предусмотрена работа в группах по 3 – 5 человек. Педагог разрабатывает план занятий, соответствующий индивидуальным особенностям обучающихся. Далее он знакомит детей с активной лексикой, например, используя ее при рассказе об изучаемом простом механизме. Затем происходит сборка и изучение одной или всех принципиальных моделей.

При выполнении творческого задания обучающиеся руководствуются не инструкцией, а собственным опытом. На первоначальном этапе идет разработка модели, обсуждение технических характеристик и функций. Затем следует создание этой модели. Одновременно происходит корректировка первоначального замысла.

На следующем этапе происходит «оживление» моделей. Дети придумывают различные истории, происходившие с их созданиями, это позволяет развить творческое воображение, расширить словарный запас.

Такая форма проведения занятий позволяет корректировать недостаточный уровень развития абстрактного мышления у детей 7 – 9 лет, а также существенное преобладание образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Программой предусмотрена работа над проектами. Детей 7 – 9 лет нужно обучать грамотному поиску необходимой информации, умению анализировать собранный материал и аргументировать выбор данного материала. Такая работа способствует развитию коммуникативной активности ребенка, развитию его творческих способностей, повышению мотивации к обучению.

Занятия по программе «Первый шаг в робототехнику» на базе ПервоРобот LEGO WeDo помогают детям успешнее решать математические и логические задачи, так как создание проектов требует проведения простейших расчетов и создания чертежей. Занятия конструированием способствуют улучшению памяти, развитию мелкой моторики рук, и, как следствие, развитию речи.

Занятия по программе «Первый шаг в робототехнику» должны проводиться в помещении с хорошим освещением и вентиляцией, соответствующем требованиям СанПиН.

**Материально-техническое обеспечение программы**

«Робототехника»:

1. Программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™.
2. Комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack.
3. Для группы обучающихся оборудуется рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей, а также местом для контейнера с деталями и «сборочной площадки».
4. Комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, бумага для таблицы данных.
5. Отдельный шкаф, большой контейнер для хранения наборов.
6. Разноцветная бумага, картон, фольга, ленточки, ножницы.

## **Список использованной литературы**

### **Литература для педагога:**

1. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 250 с.
7. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. -М.:ИНТ. - 80 с.
8. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с.

### **Литература для обучающихся:**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
2. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

### **Интернет ресурсы**

- [http://metodist.lbz.ru/avt\\_masterskaya\\_BosovaLL.html](http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html)
- <http://www.docme.ru/doc/194611/rukovodstvo-dlya-uchitelya-lego-education-wedo>
- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>

- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotics.ru/>
- <http://www.prorobot.ru>