

**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества»**

Рассмотрена методическим советом
МАУ ДО «ЦДТ»
Протокол №1
от «28» августа 2019 года

Утверждена педагогическим советом
МАУ ДО «ЦДТ»
Протокол №1
от «04» сентября 2019 года
Директор МАУ ДО «ЦДТ»
О.Е. Жданова



**Общеобразовательная общеразвивающая
программа дополнительного образования
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 7-10 лет
Срок реализации – 2 года

Составитель:
педагоги дополнительного
образования:
Ракитина С.Ю.,
Голяшева О.А.

**Серовский городской округ
2019 год**

Пояснительная записка

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

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активной форме обучения.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами Lego Education. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальная среда программирования Lego Education WeDo.

В структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование начальной компьютерной грамотности и информационной культуры, начальных навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества.

Программа отвечает требованиям направления политики в сфере образования - развитие научно-технического творчества детей в условиях модернизации производства.

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника способствует развитию коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

В педагогической целесообразности этой программы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Цель курса: развитие творческих способностей и формирование мотивации к изучению наук естественно-научного цикла в процессе конструирования и проектирования.

Задачи курса

Образовательные:

- ✓ дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств ознакомить с основными принципами механики;
- ✓ научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ✓ сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитательные:

- ✓ формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- ✓ развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- ✓ развитие логического и технического мышления;
- ✓ развитие мелкой моторики.

Режим занятий. Программа рассчитана на 2 года обучения (144 часа в год). Длительность одного занятия – 40 минут. Периодичность занятий – 2 раза в неделю по 2 занятия.

Основные формы проведения занятий. На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- ✓ фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- ✓ групповые (командная работа, соревнования);
- ✓ индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются наглядные, словесные, практические методы.

Ожидаемый результат. По окончании курса обучения учащиеся должны

Знать:

- ✓ теоретические основы создания робототехнических устройств;
- ✓ элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- ✓ порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- ✓ порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- ✓ правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- ✓ проводить сборку робототехнических средств с применением Lego конструкторов;
- ✓ создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Учебно-тематический план, 1 год обучения

№	Разделы, темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1
2.	Первые механизмы	14	5	9
2.1.	Знакомство с набором «Простые механизмы»	2	1	1
2.2.	Вертушка. Волчок	2	1	1
2.3.	Перекидные качели. Плот	2	1	1
2.4.	Пусковая установка для машинок. Измерительная машина	2	1	1
2.5.	Хоккеист. Собака	2	1	1
2.6.	Творческие проекты	4		4
3.	Перворобот Lego WeDo	52	17	35
	<i>Первые шаги</i>			
3.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo». Программное обеспечение Lego WeDo	2	1	1
3.2.	Мотор и ось. Зубчатые колёса	2	1	1
3.3.	Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача	2	1	1
3.4.	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости	2	1	1
3.5.	Датчик наклона, датчик расстояния	2	1	1
3.6.	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок	2		2
3.7.	Рычаг. Блок «Цикл»	2	1	1
3.8.	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма»	2		2
3.9.	Маркировка моторов и датчиков	2		2
3.10.	Творческие проекты	4		4
	<i>Забавные механизмы</i>	<i>6</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
3.11.	Танцующие птицы	2	1	1
3.12.	Умная вертушка	2	1	1
3.13.	Обезьянка-барабанщица	2	1	1
	<i>Звери</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
3.14.	Голодный аллигатор	2	1	1
3.15.	Рычащий лев	2	1	1
3.16.	Порхающая птица	2	1	1
3.17.	Любимое животное	2	1	1
	<i>Футбол</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
3.18.	Нападающий	2	1	1
3.19.	Вратарь	2	1	1
3.20.	Ликующие болельщики	2	1	1
3.21.	Футбольный мяч	2	1	1
	<i>Приключения</i>	<i>8</i>		<i>8</i>
3.22.	Спасение самолёта	2		2
3.23.	Спасение от великана	2		2
3.24.	Непотопляемый парусник	2		2
3.25.	Большое путешествие	2		2
4.	Творческие проекты	4		4
	Итого	72	23	49

2 год обучения

№	Разделы, темы	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1
2.	Перворобот Lego WeDo	12	4	8
2.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego Education WeDo: ресурсный набор»	2	1	1
2.2.	Колесо обозрения	2	1	1
2.3.	Автомобиль и дом	2	1	1
2.4.	Подъемный кран	2	1	1
2.5.	Творческие проекты	4		4
3.	Технология и физика	44	18	26
3.1.	Знакомство с набором	2	1	1
	<i>Силы и движение</i>	8	4	4
3.2.	Уборочная машина	2	1	1
3.3.	Игра «Большая рыбалка»	2	1	1
3.4.	Свободное качение	2	1	1
3.5.	Механический молоток	2	1	1
	<i>Средства измерения</i>	6	3	3
3.6.	Измерительная тележка	2	1	1
3.7.	Почтовые весы	2	1	1
3.8.	Таймер	2	1	1
	<i>Энергия</i>	6	3	3
3.9.	Ветряк	2	1	1
3.10.	Буер, ветроход	2	1	1
3.11.	Инерционная машина	2	1	1
	<i>Машины с двигателем</i>	12	4	8
3.12.	Тягач	2	1	1
3.13.	Гоночный автомобиль	2	1	1
3.14.	Скороход	2	1	1
3.15.	Робопёс	2	1	1
3.16.	Творческие задания	4		4
	<i>Задачи из жизни</i>	10	4	6
3.17.	Рычажные весы	2	1	1
3.18.	Башенный кран	2	1	1
3.19.	Пандус	2	1	1
3.20.	Гоночный автомобиль	2	1	1
3.21.	Творческие задания	2		2
4.	Пневматика	14	5	9
4.1.	Знакомство с набором «Пневматика»	2	1	1
4.2.	Рычажный подъемник	2	1	1
4.3.	Пневматический захват	2	1	1
4.4.	Штамповочный пресс	2	1	1
4.5.	Манипулятор «Рука»	2	1	1
4.6.	Творческие проекты	4		4
	Итого	72	28	44

Содержание

1 год обучения

№	Разделы, темы	Содержание	
		теория	практика
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ (2 ч.)	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном класс. Инструктаж по ТБ труда и противопожарной безопасности	Демонстрация действующих моделей и конструкций, собранных из конструкторов Lego
2.	Первые механизмы (14 ч.)		
2.1.	Знакомство с набором «Простые механизмы»	Уточнение названий отдельных деталей конструктора	Знакомство с деталями набора. Сборка произвольной конструкции
2.2.	Вертушка. Волчок	Уточнение понятий: энергия ветра, площадь, вращение, частота вращения. Изучение зубчатой передачи	Сборка конструкций. Исследование зависимости частоты вращения вертушки от площади поверхности лопастей, времени вращения волчка от его массы
2.3.	Перекидные качели. Плот	Уточнение понятий: равновесие, масса, рычаг	Сборка конструкций. Исследование условий равновесия качелей, зависимости скорости движения плота от площади поверхности паруса
2.4.	Пусковая установка для машинок. Измерительная машина	Уточнение понятий: трение, соударение, сила	Сборка конструкций. изучение червячного привода. Считывание показаний со шкалы при измерении
2.5.	Хоккеист. Собака	Повторение понятий: вращение, сила, трение	Сборка конструкций. Изучение ременной передачи, принципов конструирования механических игрушек
2.6.	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных
3.	Перворобот Lego WeDo (52 ч.)		
	<i>Первые шаги</i>		
3.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo». Программное обеспечение Lego WeDo	Уточнение названий отдельных частей конструктора: ось, колесо, шестерня. Правила работы на компьютере. Основные элементы ПО Lego WeDo: рабочее поле, палитра, блок.	Компьютер как универсальный инструмент для работы с различными видами информации. Знакомство с ПО Lego WeDo
3.2.	Мотор и ось. Зубчатые колёса	Введение понятий: мощность мотора, передача движения, программа, алгоритм	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради

3.3.	Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача	Введение понятий: холостой ход, ведущее колесо, ведомое колесо, понижающая передача, повышающая передача	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.4.	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости	Введение понятий: ведущий шкив, ведомый шкив. Сравнение ременных передач с зубчатыми: сходства и отличия	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.5.	Датчик наклона, датчик расстояния	Обсуждение: зачем нужны датчики и как они работают. Информация, ее виды и носители. Кодирование информации. Знакомство с библиотекой звуков	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.6.	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок	Понятия вращательного и поступательного движений	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.7.	Рычаг. Блок «Цикл»	Повторение понятия рычаг. Введение понятия цикл.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.8.	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма»		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Естественные и формальные языки. Оформление записей в тетради
3.9.	Маркировка моторов и датчиков		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради
3.10.	Творческие проекты		Сборка конструкций, составление программ, анализ
	<i>Забавные механизмы (6 ч.)</i>		
3.11.	Танцующие птицы	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.12.	Умная вертушка	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.13.	Обезьянка-барабанщица	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
	<i>Звери (8 ч.)</i>		
3.14.	Голодный аллигатор	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.15.	Рычащий лев	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.16.	Порхающая птица	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ

3.17.	Любимое животное	Обсуждение видов животных (дикие, домашние). Основы проектной деятельности	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Пробная презентация своего проекта
	<i>Футбол (8 ч.)</i>		
3.18.	Нападающий	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.19.	Вратарь	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.20.	Ликующие болельщики	Повторение материала	Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.21.	Футбольный мяч	Составление и обсуждение правил проведения матча. Деление на команды, распределение ролей, выбор символики своей команды	Групповая работа по сборке конструкций для проведения футбольного матча, составление программ. Проведение матча
	<i>Приключения (8 ч.)</i>		
3.22.	Спасение самолёта		Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.23.	Спасение от великана		Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.24.	Непотопляемый парусник		Сборка конструкций, составление программ, анализ
3.25.	Большое путешествие		Групповая работа по сборке конструкций, оформление и защита проектов
4.	Творческие проекты (4 ч.)		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструировании, оформление и защита проектов

2 год обучения

№	Разделы, темы	Содержание	
		теория	практика
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ (2 ч.)	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по ТБ труда и противопожарной безопасности	Демонстрация действующих моделей и конструкций, собранных из конструкторов Lego
2.	Перворобот Lego WeDo (12 ч.)		
2.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego Education WeDo: ресурсный набор»	Уточнение названий отдельных деталей конструктора. Повторение правил программирования в среде ПО Lego Wedo	Сборка конструкций, составление программ, анализ
2.2.	Колесо обозрения	Обсуждение устройств колеса обозрения.	Сборка конструкций, составление программ, анализ
2.3.	Автомобиль и дом	Обсуждение о внешнем виде данной конструкции и программирование	Сборка конструкций, составление программ, анализ
2.4.	Подъемный кран	Обсуждение применения подъемных кранов. Высказывание предложений, каким образом можно собрать кран из деталей Lego	Сборка конструкций, составление программ, анализ
2.5.	Творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов
3.	Технология и физика (44 ч.)		
3.1.	Знакомство с набором	Уточнение названий деталей конструктора	
	<i>Силы и движение (8 ч.)</i>		
3.2.	Уборочная машина	Измерение расстояния. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колёс. Оформление записей в тетради

3.3.	Игра «Большая рыбалка»	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкифов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков. Оформление записей в тетради
3.4.	Свободное качение	Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка тележки, которая катилась бы по наклонной плоскости как можно дольше. Оформление записей в тетради
3.5.	Механический молоток	Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий»	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование управление сложными действиями, их согласования по времени при помощи кулачков и рычагов. Оформление записей в тетради
<i>Средства измерения (6 ч.)</i>			
3.6.	Измерительная тележка	Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, ее оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради
3.7.	Почтовые весы	Понятие равновесия, уравновешивающая сила	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем. Оформление записей в тетради
3.8.	Таймер	Понятие маятник. Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи. Оформление записей в тетради

	<i>Энергия (6 ч.)</i>		
3.9.	Ветряк	Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и ее площади. Оформление записей в тетради
3.10.	Буер, ветроход	Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Оформление записей в тетради
3.11.	Инерционная машина	Накопление энергии движения. Маховик как аккумулятор энергии движения	Сборка конструкций, составление программ, анализ
	<i>Машины с двигателем (12 ч.)</i>		
3.12.	Тягач	Измерение расстояния и времени в пути. Введение понятия работа	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения. Оформление записей в тетради
3.13.	Гоночный автомобиль	Повторение материала о повышающей передаче	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля
3.14.	Скороход	Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для значительного снижения скорости	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода в длину шага при ходьбе. Оформление записей в тетради

3.15.	Робопёс	Оценка поведения модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений. Оформление записей в тетради
3.16.	Творческие задания		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов
	<i>Задачи из жизни (10 ч.)</i>		
3.17.	Рычажные весы	Повторение материала по теме Рычаг. Измерение воздействия силы на объект	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки. Оформление записей в тетради
3.18.	Башенный кран	Повторение материала по темам: Рычаг, Блоки	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменения в системе блоков на работу крана. Оформление записей в тетради
3.19.	Пандус	Повторение материала по теме Наклонная плоскость	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния угла наклона плоскости и наличия колёс на затрачиваемое усилие. Оформление записей в тетради
3.20.	Гоночный автомобиль	Повторение материала по темам: Повышающая передача, Понижающая передача	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в тетради

3.21.	Творческие задания		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов
4.	Пневматика (14 ч.)		
4.1.	Знакомство с набором «Пневматика»	Введение понятия пневматика. Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования	Сборка произвольной конструкции
4.2.	Рычажный подъемник	Повторение понятия рычаг. Применение рычажных подъемников в современном мире	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма. Оформление записей в тетради
4.3.	Пневматический захват	Повторение понятия трение. Применение пневматических захватов в современном мире	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как можно повысить надежность захвата
4.4.	Штамповочный пресс	Введение понятия давление. Применение штамповочных прессов в современном мире	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование факторов, влияющих на эффективность работы прессы
4.5.	Манипулятор «Рука»	Применение манипуляторов в современном мире	Сборка конструкций, составление программ, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора
4.6.	Творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов

Требования к уровню подготовки обучающихся

По окончании курса обучающиеся должны

знать:

- названия деталей конструктора Lego («Первые механизмы», «Перворобот WeDo», «Физика и технология», «Пневматика»);
- структуру и алгоритмы программного обеспечения «Lego Education WeDo».

понимать:

- принцип работы датчиков, моторов и других элементов конструктора Lego;
- принципы движения и его механической передачи;
- сущность технологического подхода к реализации деятельности.

уметь:

- использовать конструкторы «Простые механизмы», «Перворобот Lego WeDo», «Физика и технология», «Пневматика» для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства;
- оперировать понятиями алгоритма и программы, использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения «Lego Education WeDo» при составлении собственных программ;
- соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером;
- провести презентацию выполненного проекта;
- анализировать результаты своей работы.

Методическое и материально-техническое обеспечение

Методическое обеспечение

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по тема занятия, распечатанные на листах формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для педагога, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации курса каждому обучающемуся необходим компьютер, место для сборки конструкций, а также:

- программное обеспечение Lego WeDo (на каждом компьютере);
- технологические карты к набору Lego Education «Первые механизмы»;
- комплект заданий 2009580 Lego Education WeDo Activity Pack к набору 9580 «Перворобот Lego Education WeDo»;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору Lego Education «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика»;
- набор 9656 «Первые механизмы»;
- набор 9580 «Перворобот Lego Education WeDo»;
- набор 9585 «Перворобот Lego Education WeDo: ресурсный набор»;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- набор 9641 «Пневматика».

Батарейки, цветная бумага, клей, ножницы, картон.