

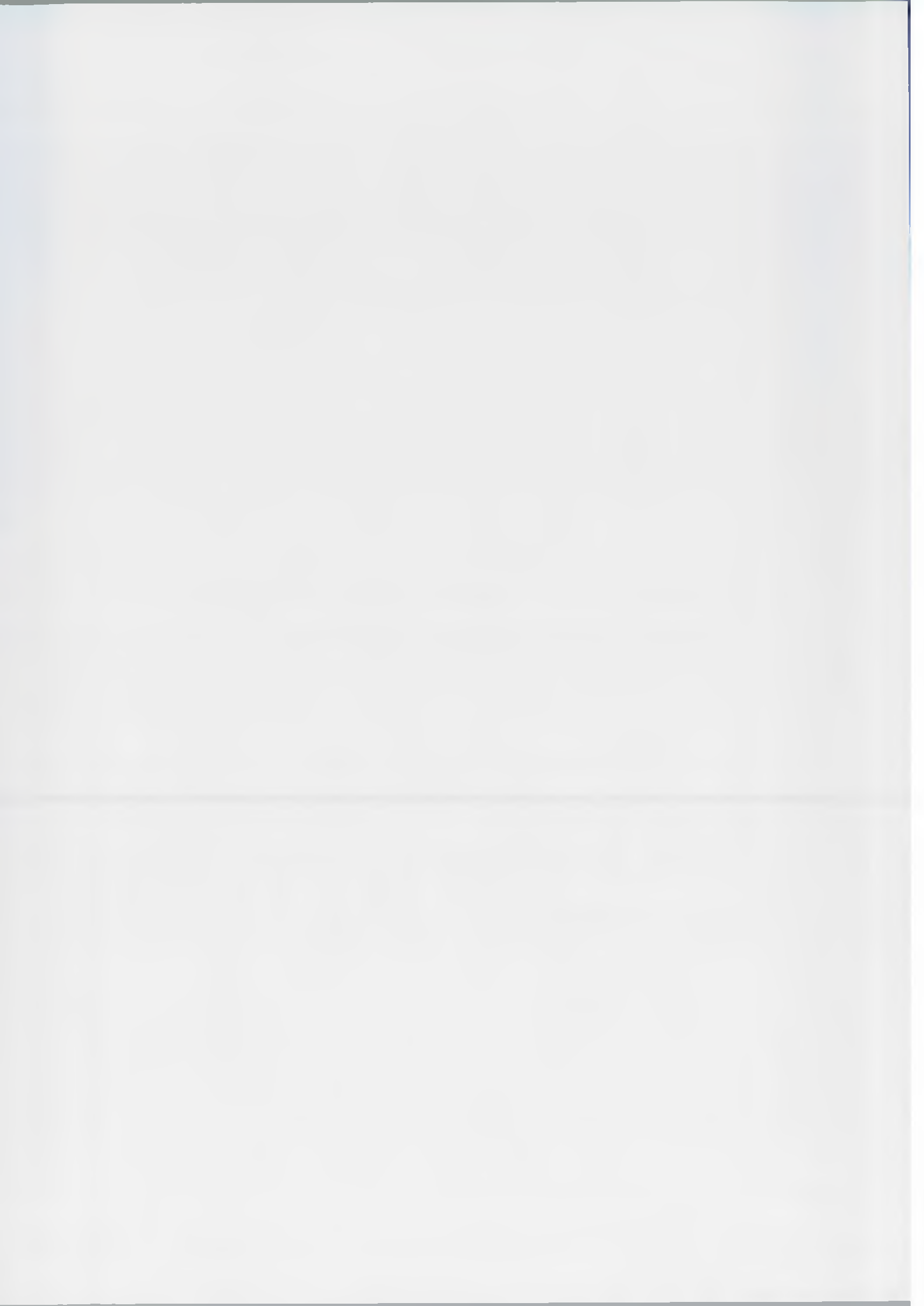
УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МАУ ДО «Центринформ»  
от 01.09.2016 № 114А

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
протокол от 30.08.2016 №5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КРУЖКА  
«Робототехника»  
(Конструктор LegoWeDo)  
Возраст обучающихся: 7-11 лет  
Срок реализации: 1 год**

**Составил:  
Лаптев Дмитрий Владимирович,  
педагог дополнительного образования**

**Владивосток  
2016 год**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа кружка «Робототехника» (конструктор LEGO WeDo) имеет научно-техническую направленность, рассчитана на детей 7-11 лет, составлена на основе программы компании LEGO Education «Первый робот LEGO WeDo», поступившей вместе с комплектом конструктора. Является модифицированной. По функциональному назначению - учебно-познавательной.

**Новизна программы** состоит в том, что программа впервые позволяет организовать творческую и исследовательскую работу детей - в форме познавательной игры с роботами, узнать основы алгоритмизации, физики и основ конструирования и прототипирования, а также развивает необходимые в дальнейшей жизни навыки аналитического и трехмерного пространственного мышления, моделирования и программирования. В рамках программы ребёнок получает возможность не только собирать роботов по инструкции, но и создавать их самостоятельно - в соответствии с их назначением и выполняемыми действиями.

**Актуальность программы обусловлена тем, что робототехника** является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы прогресс робототехники изменил 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. Практически любые окружающие человека электрические устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, являются примитивными роботами - такие например, как лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Наше время требует нового человека – исследователя и создателя нового, а не простого исполнителя команд и потребителя готовых продуктов.

### **Педагогическая целесообразность**

Основы робототехники с использованием LEGO, конструктора WeDo - предоставляют уникальную возможность для детей младшего школьного возраста освоить основы робототехники, создавая действующие модели роботов. Программа рассчитана на детей 7-11 лет. Новый конструктор в линейке роботов LEGO, предназначен, в первую очередь, для детей младшего возраста. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, придумывая, анализируя и реализуя новые идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Применение конструкторов LEGO, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую

работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры получить необходимый в дальнейшей жизни набор знаний, умений и навыков.

**Цели:** развитие у обучающихся навыков аналитического и динамического трехмерного пространственного мышления, а также начального технического конструирования.

**Задачи:**

**Развивающие:**

- Развивать навыки конструирования.
- Развивать логическое мышление: умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел, творчески подходить к решению задачи.
- Развивать навыки алгоритмизации – как четкой программы действий, всегда приводящих к нужному результату.
- Развивать навыки динамического трехмерного пространственного мышления – как необходимого элемента анализа и реализации возникающих идей.
- Развивать интерес к техническому творчеству.
- Развивать навыки работы над совместными проектами в больших (5-6 чел.) и малых (2-3 чел.) группах.
- Развивать мотивации изучения наук естественно-научного цикла: окружающего мира, краеведения, физики, информатики, математики.

**Обучающиеся:**

- обучить конструированию через создание простейших моделей и управлению готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

**Воспитательные:**

- воспитывать нравственные качества: взаимовыручку, достоинство, умение вести себя в коллективе, доброжелательность, взаимопомощь, взаимовыручку;
- воспитывать бережное отношение к компьютерной технике и понимание необходимости соблюдения санитарных норм работы за компьютером.

Срок реализации программы – 1 год. Первоначальное овладение принципами соединения деталей, навыками работы по готовым схемам, навыками конструирования моделей, методам их усовершенствования, ознакомление с интерфейсом среды Lego WeDo, навыками составления программ в ней, а также навыками моделирования и конструирования роботов для реализации конкретной поставленной задачи.

Программа состоит из трех разделов:

- Раздел I – «Введение в конструирование и робототехнику».

- Раздел 2 – «Первые шаги».

- Раздел 3 – «Моделирование, конструирование и программирование».

**Отличительные особенности дополнительной образовательной программы.** В процессе решения практических задач и выбора оптимальных решений - младшие школьники осваивают основные понятия механики, геометрии и электродинамики: понятия баланса и устойчивости конструкции, массы и плотности, прочности, жесткости и упругости, степеней подвижности, системы передачи движения внутри конструкции и основы работы электрических схем и механизмов. Изучая простые механизмы - дети учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию и трехмерное мышление.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки анализа и строить новые знания на привычном фундаменте уже имеющихся знаний. Новым видом для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом в робототехнике - несколько отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительными материалами и использовать знания из разных отраслей. Идет активная работа по обучению детей анализу собранного материала и доказательству правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется проведение простейших расчетов и создание сборочных схем. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь и мышление становятся более логичными.

Образовательная программа предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими личностями, обучают работе в команде и всестороннему анализу ситуации, а также поиску наиболее оптимального решения из множества возможных. Эта система предлагает детям проблему и дает инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Обучение с LEGO всегда состоит из 4 этапов: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия, развитие.

**Установление взаимосвязей.** При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

**Конструирование.** Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education

базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей.

**Рефлексия.** Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. На этом этапе оцениваются достижения учеников.

**Развитие.** Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу.

**Основные методы обучения**

- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.).

- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися.

- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность).

- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу).

- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога.

- Поисковый – самостоятельное решение проблем.

- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

- Метод мозгового штурма.

Основными формами обучения являются проектная и трудовая деятельность младших школьников (беседа, проект, ролевая игра, познавательная игра, выполнение заданий по образцу (с использованием инструкции), творческое моделирование, соревнования, фестивали.

**Возраст детей,** участвующих в реализации данной образовательной программы 7 - 11 лет. Группы разновозрастные. В процессе обучения учитываются возрастные особенности детей. В силу индивидуальных особенностей - развитие аналитических и творческих способностей не может быть одинаковым у всех детей, поэтому на занятиях даётся возможность каждому ребенку активно, самостоятельно проявить себя, испытать радость творческого созидания. Все темы, входящие в программу, изменяются по принципу постепенного усложнения материала.

**Сроки реализации образовательной программы.** Программа рассчитана на один год обучения. Состав группы постоянный. Набор детей свободный.

**Режим занятий**

Продолжительность занятий первого года обучения – 4 часа: два раза в неделю по два академических часа. Всего 144 часа в год. Занятия групповые. Продолжительность одного занятия 45 минут. Перерыв - 10 минут.

#### **Ожидаемые результаты и способы их проверки**

Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:

**Знание:** основных принципов геометрии, механики, электродинамики и алгоритмизации.

#### **Умения:**

- классифицировать материал для создания модели;
- работать по предложенным инструкциям;
- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

В соответствии с Положением о промежуточной и итоговой аттестацией обучающихся - промежуточная аттестация проводится по четвертям, а итоговая по окончании второго года обучения.

Для проведения аттестации по четвертям педагоги разрабатывают аттестационные задания различной сложности (тестирование по темам, самостоятельные работы за компьютером, создание творческого проекта, конкурс работ). Результат их выполнения определяет высокий, средний или низкий уровень усвоения знаний обучающимся.

**Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:** итоговая аттестация по окончании курса обучения в форме выполнения самостоятельной работы по конструированию робота. Участие в открытых состязаниях роботов, защита творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	ВСЕГО	Теория	Практика
	<b>Раздел 1. Введение в конструирование и робототехнику</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
1.	Техника безопасности. Проверочное тестирование. Информатика, кибернетика, робототехника.	2	1	1
2.	Элементы конструктора LegoWedo и основы конструирования. Индивидуальная безмоторная модель.	2	1	1
3.	Виды приводов и источников энергии. Упругая деформация. Сборка автомобиля с резиномотором.	2	1	1
4.	Масса и вес. Скорость, ускорение и путь. Сила, энергия и мощность. Полиспасты и рычаги. Соревнование силачей.	2	1	1
5.	Повышающие и понижающие передачи. Зубчатые передачи. Гонки автомобилей.	2	1	1
6.	Системы изменения скорости ведомого звена. Сборка простой коробки передач.	2	1	1
7.	Сила тяжести и основы баллистики. Метательные машины. Сборка тензионных и торсионных метательных машин.	2	1	1
8.	Постоянный и переменный ток. Напряжение и сила тока. Сборка простейшего электродвигателя и соленоида.	2	1	1
9.	Основы алгоритмизации. Системы управления роботами. Написание простых алгоритмов.	2	1	1
10.	Знакомство с ПО LegoWedo. Сборка и программирование вентилятора.	2	1	1
11.	Гонки буеров.	2	1	1
12.	Блок ожидания. Сборка шахматных часов.	2	1	1
13.	Датчик наклона. Модель «Спасение самолёта».	2	1	1
14.	Датчик близости. Модель «Колесо обозрения».			
15.	Модель «Непотопляемый парусник».	2	1	1
16.	Кулачковые передачи. Модель «Обезьянка барабанщица».	2	1	1



17.	Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.	2	1	1
18.	Сборка сороконожки.	2	1	1
19.	Червячные зубчатые передачи. Модель «Танцующие птицы».	2	1	1
20.	Виды трения. Модель «Виброход».	2	1	1
21.	Ременные и цепные передачи. Сборка лифта.	2	1	1
22.	Проводное дистанционное управление. Модель «Карусель».	2	1	1
23.	Виды подъемных устройств. Сборка транспортера-подъемника.	2	1	1
24.	Принципы работы и виды охранных систем. Датчики расстояния и наклона. Создание «Охраны для клада».	2	1	1
25.	Принцип гироскопа. Модель «Умная вертушка».	2	1	1
26.	Расчет и программирование траектории движения колесных роботов.	2	1	1
27.	Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.	2	1	1
	<b>Раздел 2. Первые шаги</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
28.	Модель «Голодный аллигатор».	2	1	1
29.	Модель «Порхающая птица».	2	1	1
30.	Модель «Спасение от великана».	2	1	1
31.	Модель «Рычащий лев».	2	1	1
32.	Модель «Башенный кран».	2	1	1
33.	Модель «Разводной мост».	2	1	1
34.	Модель «Вилочный погрузчик».	2	1	1
35.	Коллективная работа. Модель «Футбольный матч».	2	1	1
36.	Алгоритмы с параллельными циклами. Модель «Линия финиша». Гонки электромобилей.	2	1	1
37.	Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.	2	-	2
	<b>Раздел 3. Моделирование, конструирование и программирование</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>50</b>
38.	Алгоритмы с параллельными циклами. Управляемый автомобиль.	2	1	1
39.	Ралли.	2	1	1
40.	Коллективная работа. Модель «Железная дорога».	4	1	3
41.	Модель «Робот-вездеход».	4	1	3

42.	Лабиринт.	4	1	3
43.	Прохождение полосы препятствий.	4	1	3
44.	Настольный хоккей. Чемпионат.	6	1	5
45.	Танковые бои.	4	1	3
46.	Виды манипуляторов и приводов манипуляторов. Модель «Манипулятор-клешня».	6	1	5
47.	Модель «Дракон».	6	1	5
48.	Модель «Ходячий танк из Звездных войн».	6	1	5
49.	Модель «Паук-скалолаз».	6	1	5
50.	Осада замка.	6	1	5
51.	Модель «Робот-швейцар».	6	1	5
52.	Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.	6	-	6
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>	<b>49</b>	<b>95</b>

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1. Введение в конструирование и робототехнику**

#### **Тема 1. Техника безопасности.**

**Информатика, кибернетика, робототехника. Проверочное тестирование.**

Введение. Правила поведения и работы в учебном кабинете. Цели и задачи работы кружка. Что такое информатика, кибернетика и робототехника. Применение роботов в современном мире и перспективы их развития. Основные виды и элементы роботов. Проверка навыков пространственного мышления, логики, навыков работы с компьютером.

#### **Тема 2. Элементы конструктора Lego Wedo и основы конструирования.**

##### **Индивидуальная безмоторная модель.**

Обзор деталей конструктора и принцип сборки и программирования роботов. Понятие степеней свободы. Основные электронные компоненты конструктора Lego Wedo: блок управления, аккумулятор, моторы, гиродатчик, ультразвуковой датчик, датчик касания и датчик цвета/освещенности. Принципы подключения, программирования и работы моделей роботов в данном конструкторе. Получение навыка работы с данным конструктором путем сборки произвольной модели.

#### **Тема 3. Виды приводов и источников энергии.**

##### **Упругая деформация. Сборка автомобиля с резиномотором.**

Используемые в робототехнике виды двигателей, движителей и источников энергии, преимущества и недостатки ДВС, паровых и двигателей Стирлинга, электродвигателей, гидро и пневмоприводов, механических накопителей энергии. Правила выбора необходимого вида источника энергии, двигателей и движителей. Принцип работы пружинных и резино моторов. Сборка и соревнование моделей автомобиля с резиномотором.

#### **Тема 4. Масса и вес. Скорость, ускорение и путь. Сила, энергия и мощность. Полиспасти и рычаги. Соревнование силачей.**

Понятие массы и веса. Понятие скорости, ускорения и пути. Понятие силы, энергии и мощности. Основные виды энергии и потери энергии в механизмах. Принцип работы рычага и полиспаств. Учащиеся учатся создавать механизмы позволяющие поднять большой груз или переместить груз на большее расстояние. Конструирование модели «силач на основе электромотора и полиспаств. Соревнование «Кто сильнее».

#### **Тема 5. Повышающие и понижающие передачи. Зубчатые передачи.**

##### **Гонки автомобилей.**

Принцип работы и назначение систем передачи движения. Виды использования и примеры зубчатых передач, их преимущества и недостатки. Ведущее, ведомое и промежуточное зубчатые колёса. Коронное зубчатое

колесо. Количество зубьев. Понижающие и повышающие зубчатые передачи. Блок «Включить мотор на ...». Сборка, подключение, программирование и запуск модели автомобиля с повышающей передачей. Гонки автомобилей.

#### **Тема 6. Системы изменения скорости ведомого звена. Сборка простой коробки передач.**

Принцип работы, назначение и виды коробки передач. Механические коробки передач – их преимущества и недостатки. Сборка, подключение, программирование и запуск модели простой зубчатой коробки передач с изменением скорости вращения.

#### **Тема 7. Сила тяжести и основы баллистики. Метательные машины.**

##### **Сборка тензионных и торсионных метательных машин.**

Понятие силы тяжести и основы баллистики. Влияние силы тяжести и сопротивления воздуха на движение брошенных объектов. История развития метательного оружия и осадных машин. Назначение, принципы работы и устройство разных видов метательных машин. Тензионные и торсионные метательные машины. Особенности использования разных видов метательных машин. Совместная работа зубчатой передачи, систем шкивов и рычагов. Моделирование и конструирование наиболее оптимальной модели тензионной и торсионной метательной машины. Испытания и модификация метательных машин.

#### **Тема 8. Постоянный и переменный ток. Напряжение и сила тока. Сборка простейшего электродвигателя и соленоида.**

Понятие постоянного и переменного электрического тока. Сила тока и напряжение. Параллельное и последовательное соединение. Схема электродвигателя постоянного тока. Конструирование и запуск модели простейшего электродвигателя постоянного тока с магнитным возбуждением.

#### **Тема 9. Основы алгоритмизации. Системы управления роботами.**

##### **Написание простых алгоритмов.**

Алгоритмы – их виды и применение. Составление простых линейных алгоритмов действий, циклических алгоритмов и алгоритмов с параллельными циклами. Программирование виртуальной модели робота.

#### **Тема 10. Знакомство с ПО LegoWedo. Сборка и программирование вентилятора.**

Правила работы с электронными компонентами и ПО Lego WeDo. Подключение ЛЕГО-коммутатора и работа с программой управления роботом. Пример использования электромотора как двигателя для вентилятора. Назначение и сборка модели вентилятора. Блоки «Начало», «Стоп. Блоки «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой

стрелки». Подключение, запуск и остановка, увеличение и уменьшение скорости вращения вентилятора вручную и по расписанию.

### **Тема 11. Гонки бусров.**

Энергия ветра. Принцип работы парусников и ветряных двигателей. Конструирование модели бусера. Соревнование бусеров с использованием ранее созданной модели вентилятора.

### **Тема 12. Блок ожидания. Сборка шахматных часов.**

Блок ожидания. Пример практического использования понижающих или повышающих передач и циклических алгоритмов. Принцип работы часового механизма. Сборка, подключение, программирование и запуск модели шахматных часов с двумя циферблатами.

### **Тема 13. Датчик наклона. Модель «Спасение самолёта».**

Принцип работы датчика наклона. Использование датчика наклона для управления электромотором. Сборка, подключение, программирование и запуск модели самолета с изменением скорости вращения пропеллера в зависимости от угла отклонения самолета от горизонтали.

### **Тема 14. Датчик близости. Модель «Колесо обозрения».**

Принципа работы датчика близости. Использование датчика близости для управления электромотором. Сборка, подключение, программирование и запуск модели колеса обозрения, автоматически запускающегося при «посадке пассажира».

### **Тема 15. Модель «Непотопляемый парусник».**

Совместная работа зубчатой передачи и кулачкового механизма. Сборка, подключение, программирование и запуск модели «парусника качающегося на волнах» с определенной амплитудой и частотой. Изменение кулачкового механизма для изменения амплитуды и частоты качки. Программирование звукового сопровождения и времени работы.

### **Тема 16. Модель «Обезьянка-барабанщица».**

Принцип работы, назначение, варианты использования, преимущества и недостатки кулачковой передачи. Совместная работа зубчатой передачи, кулачкового механизма и системы рычагов. Сборка, программирование и запуск модели обезьянки-барабанщицы вручную и автоматически с использованием датчик расстояния или системы обратного отсчета времени. Модификация модели. Изменение кулачкового механизма для изменения ритма барабанной дроби. Программирование звукового сопровождения и времени работы.

### **Тема 17. Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.**

Сборка, программирование и запуск придуманной учащимся модели любым из изученных способов с использованием любых датчиков, моторов и элементов конструктора и программы управления.

### **Тема 18. Сборка сороконожки.**

Принцип движения змей, червяков и рыб. Волнообразные движения как способ передвижения – его преимущества и недостатки. Вращение кулачка как пример колебательных движений. Принцип работы модели робота сороконожки. Сборка, программирование и запуск модели сороконожки вручную и автоматически с использованием датчика близости.

### **Тема 19. Червячные зубчатые передачи. Модель «Танцующие птицы».**

Подключение, программирование и запуск двух моторов. Маркировка блоков «Мотор». Подключение датчиков. Маркировка блоков «Датчики». Максимальное число подключения моторов и датчиков. Режим ожидания. Принцип работы, назначение, варианты использования, преимущества и недостатки червячной передачи. Совместная работа разных видов зубчатых передачи. Сборка, программирование и запуск модели танцующих птиц вручную и автоматически с использованием датчика близости. Изменение скорости и направления движения модели.

### **Тема 20. Виды трения. Модель «Виброход».**

Виды трения, его значение для жизни на Земле и влияние на работу механизмов. Принцип действия, варианты использования, преимущества и недостатки виброходов. Система управления направлением движения. Сборка, программирование и запуск модели виброхода.

### **Тема 21. Ременные и цепные передачи. Сборка лифта.**

Принцип работы, назначение, варианты использования, преимущества и недостатки ременных и цепных передач. Ведущий и ведомые шкивы. Назначение и виды лифтов. Сфера использования, преимущества и недостатки разных схем устройства лифта. Сборка, программирование и запуск модели лифта вручную и автоматически с использованием датчика близости или наклона.

### **Тема 22. Проводное дистанционное управление. Модель «Карусель».**

Сборка, программирование и запуск модели карусели. Модификация модели. Программирование циклической работы, изменение скорости и времени вращения карусели. Использование датчика наклона в качестве пульта проводного дистанционного управления – для запуска, остановки и изменения скорости вращения карусели.

### **Тема 23. Виды подъемных устройств. Сборка транспортера-подъемника.**

Назначение и виды подъемных устройств. Сфера использования, преимущества и недостатки разных видов подъемных устройств. Сборка, программирование и запуск модели транспортера-подъемника вручную и автоматически с использованием датчика расстояния.

### **Тема 24. Принципы работы и виды охранных систем. Датчики расстояния и наклона. Создание «Охраны для клада».**

Назначение и виды охранных систем и сигнализаций. Назначение и виды датчиков и исполнительных механизмов охранных систем. Активные и пассивные датчики. Сфера использования, преимущества и недостатки разных видов охранных систем. Сборка, программирование и запуск модели автоматической охранной системы для «клада». Соревнование по «взлому» охранной системы и «поимке взломщиков»

### **Тема 25. Принцип гироскопа. Модель «Умная вертушка».**

Принцип гироскопа. Процесс передачи движения и преобразования энергии. Взаимосвязь между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью движения волчка. Сборка, программирование и запуск модели умной вертушки с автоматическим выключением мотора после ее запуска. Установление соотношения между диаметром, количеством зубьев и скоростью вращения. Модификация модели. Установка различных зубчатых колёс для изменения скорости и продолжительности вращения волчка. Бои волчков.

### **Тема 26. Расчет и программирование траектории движения колесных роботов.**

Принцип работы тахометров. Формула длины окружности и вычисление нужного количества оборотов колеса для прохождения определенного расстояния. Принцип «тракторной схемы управления». Расчет и задание угла поворота. Движение колесного робота по заданной траектории.

### **Тема 27. Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.**

Сборка, программирование и запуск придуманной учащимся модели любым из изученных способов с использованием любых датчиков, моторов и элементов конструктора и программы управления.

## **Раздел 2. Первые шаги**

### **Тема 28. «Голодный аллигатор».**

Сборка, программирование и запуск модели голодного аллигатора вручную и автоматически с использованием датчик расстояния. Модификация модели – озвучивание и синхронизации звука с движением модели.

### **Тема 29. Модель «Порхающая птица».**

Совместная работа моторов. Сборка, программирование и запуск модели порхающей птицы вручную и автоматически с использованием датчик расстояния. Модификация модели – изменение скорости частоты взмахов крыльев и хвоста, программирование воспроизведения звуков, синхронизировано с движением птицы.

### **Тема 30. Модель «Спасение от великана».**

Совместная работа зубчатой передачи и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели спасение от великана с использованием датчика близости. Испытание модели. Модификация модели – озвучивание и изменение поведения великана.

### **Тема 31. Модель «Рычащий лев».**

Совместная работа коронного зубчатого колеса и рычажного механизма. Сборка, программирование и запуск модели рычащего льва вручную и автоматически с использованием датчик близости. Модификация модели – добавление датчика наклона и озвучивание, с синхронизацией звука с движением модели.

### **Тема 30. Модель «Башенный кран».**

Понятие силы тяжести и центра тяжести. Понятие основания объекта и площади опоры. Законы устойчивости объектов. Совместная работа зубчатой передачи и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели башенного крана вручную и автоматически с использованием датчика близости и датчика наклона. Модификация модели – изменение длины рычага и системы передачи вращения на систему шкивов.

### **Тема 33. Модель «Разводной мост».**

Совместная работа зубчатой передачи и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели разводного моста вручную и автоматически с использованием датчика близости и датчика наклона. Модификация модели. Программирование разведения и сведения моста по времени.

### **Тема 34. Модель «Вилочный погрузчик».**

Совместная работа зубчатой и червячной передачи. Сборка, программирование и запуск модели вилочного погрузчика вручную и автоматически с использованием датчика близости и датчика наклона. Модификация модели. Программирование перевозки груза по определенному маршруту.

### **Тема 35. Коллективная работа. Модель «Футбольный матч».**

Совместная работа разных видов передач. Совместная коллективная работа по созданию трех независимых моделей и организации их совместной



работы. Сборка, программирование и запуск модели нападающего вручную и автоматически с использованием датчик близости. Сборка, программирование и запуск модели вратаря с использованием датчик близости. Сборка, программирование и запуск модели ликующих болельщиков с использованием датчика близости. Соединение моделей в одну модель футбольного матча и испытание модели. Подсчёт отбитых ударов, промахов, голов. Модификация модели. Программирование системы автоматического ведения счёта игры.

#### **Тема 36. Алгоритмы с параллельными циклами. Модель «Линия финиша». Гонки электромобилей.**

Параллельная работа электромобилей и линии финиша. Процесс передачи движения и преобразования энергии и движения. Использование зубчатой передачи, рычагов и датчика расстояния. Подключение, программирование и запуск модели линии финиша с использованием датчика близости. Модификация моделей электромобилей - для изменения скорости.

#### **Тема 37. Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.**

Сборка, программирование и запуск придуманной учащимся модели любым из изученных способов с использованием любых датчиков, моторов и элементов конструктора и программы управления.

### **Раздел 3. Моделирование, конструирование и программирование**

#### **Тема 38. Алгоритмы с параллельными циклами. Управляемый автомобиль.**

Варианты использования, преимущества и недостатки гусеничной техники в сравнении с колесной. Системы управления направлением движения в колесной и гусеничной технике. Совместная работа моторов, зубчатых, ременных и цепных передач. Сборка, программирование и запуск модели колесного или гусеничного автомобиля. Программирование скорости движения и маршрута. Создание выносного блока управления скоростью и направлением движения на основе датчиков наклона.

#### **Тема 39. Ралли.**

Моделирование и конструирование трассы для соревнований. Моделирование и конструирование наиболее оптимальной управляемой модели робота на самоходном шасси. Соревнование управляемых самоходных роботов.

#### **Тема 40. Коллективная работа. Модель «Железная дорога».**

Назначение, устройство и принцип работы железной дороги и разных видов самодвижущихся железнодорожных машин. Моделирование и конструирование веток железной дороги для соревнований с возможностью

их переключения. Моделирование и конструирование наиболее оптимальной управляемой модели «поезда». Соревнование «поездов».

#### **Тема 41. Модель «Робот-вездеход».**

Назначение, сфера использования и виды роботов-вездеходов. Принципы программирования действий таких роботов для автоматического объезда препятствий и выполнения поставленной задачи. Моделирование и конструирование трассы с препятствиями. Моделирование и конструирование наиболее оптимальной модели робота-вездехода на самоходном шасси. Соревнование самоходных роботов-вездеходов.

#### **Тема 42. Лабиринт.**

Назначение, сфера использования и виды лабиринтов. Принципы прохождения лабиринтов. Моделирование и конструирование лабиринта. Совместная работа нескольких датчиков. Моделирование, конструирование и программирование наиболее оптимальной модели на самоходном шасси для прохождения лабиринта. Соревнование самоходных роботов по прохождению лабиринта и возврат на начальную точку.

#### **Тема 43. Прохождение полосы препятствий.**

Назначение, сфера использования и виды полосы препятствий. Принципы прохождения полосы препятствий. Моделирование и конструирование полосы препятствий любого вида из любых подручных материалов. Совместная работа нескольких датчиков и двигателей. Моделирование, конструирование и программирование наиболее оптимальной модели на самоходном шасси для скорейшего прохождения полосы препятствий любым способом. Соревнование самоходных роботов по прохождению полосы препятствий.

#### **Тема 44. Настольный хоккей. Чемпионат.**

Принципы работы и устройство настольного хоккея. Совместная работа нескольких датчиков и двигателей. Совместная работа разных видов систем передач. Моделирование, конструирование и программирование наиболее оптимальной модели игроков. Соревнование по настольному хоккею.

#### **Тема 45. Танковые бои.**

Моделирование и конструирование «поля боя» из подручных материалов и деталей конструктора. Моделирование, конструирование и программирование наиболее оптимальной управляемой или автоматической модели на самоходном шасси. Закрепление на самоходном шасси ранее собранной модели метательных машин. Бои стреляющих «танков» по заранее оговоренным правилам.

#### **Тема 46. Модель «Манипулятор-клешня».**

Принцип действия, варианты использования, преимущества и недостатки различных видов манипуляторов. Системы управления движением. Совместная работа зубчатой передачи, систем шкивов, валиков и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели манипулятора-клешни. Модификация модели. Программирование маршрута движения. Создание выносного блока управления направлением движения на основе датчиков наклона.

#### **Тема 47. Модель «Дракон».**

Совместная работа зубчатой передачи, систем шкивов, валиков и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели дракона вручную и автоматически с использованием датчиков расстояния и датчиков наклона. Модификация модели. Создание выносного блока управления поведением на основе датчиков наклона.

#### **Тема 48. Модель «Ходячий танк из Звездных войн».**

Принцип действия, варианты использования, преимущества и недостатки шагающих систем в сравнении с гусеничной и колесной техникой. Системы управления направлением движения и поддержания равновесия. Сборка, программирование и запуск модели ходячего танка. Модификация модели. Программирование скорости движения и маршрута. Создание выносного блока управления скоростью и направлением движения на основе датчиков наклона.

#### **Тема 49. Модель «Паук-скалолаз».**

Преимущества и недостатки различных систем удержания на вертикальных поверхностях различного вида. Совместная работа систем моторов, зубчатой и червячной передачи, систем шкивов, валиков и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели паука-скалолаза, позволяющего передвигаться по стенам. Программирование маршрута движения. Создание выносного блока управления направлением движения на основе датчиков наклона.

#### **Тема 50. Осада замка.**

История и принципы осады замков. Совместная коллективная работа. Моделирование и конструирование наиболее защищенного замка из деталей конструктора и подручных материалов. Моделирование, конструирование и программирование «армии осаждающих» и «сил обороны» из деталей конструктора и подручных материалов на основании полученных знаний, умений и навыков. Допускается использование автоматических и управляемых самоходных роботов любого вида. Допускается использование метательных машин и фортификационных механизмов любого вида. Разрешено ручное или с использованием электродвигателей взведение катапульт и прочих механических накопителей энергии. Осаждающие должны любым способом проникнуть в центральный донжон.

Обороняющиеся должны любым способом не дать осаждающим проникнуть в центральный донжон. Разрешено разрушение роботов, фортификационных сооружений. Запрещено повреждение деталей и элементов конструктора.

#### **Тема 51. Модель «Робот-швейцар».**

Совместная работа зубчатой передачи, систем шкивов, валков и рычагов. Сборка, программирование и запуск модели робота-швейцара, позволяющего открыть дверь и приветствовать посетителя. Программирование поведения. Создание выносного блока управления поведением на основе датчиков наклона.

#### **Тема 52. Самостоятельная работа. Сборка индивидуальной модели.**

Сборка, программирование и запуск придуманной учащимся модели любым из изученных способов с использованием любых датчиков, моторов и элементов конструктора и программы управления.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. С.А. Филиппов «Робототехника для детей и родителей
2. Комплект методических материалов «ПервоРобот LEGO WeDo».
3. Занимательная физика. Книга 1, книга 2. Я. И. Перельман, Центрполиграф. 2016

### **ИСТОЧНИКИ ИНТЕРНЕТ**

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
3. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
4. <http://www.lego.com/education/>
5. <http://www.wroboto.org/>
6. <http://www.roboclub.ru/>
7. <http://robosport.ru/>