

**Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение
«Детский сад №376 комбинированного вида»
Московского района г.Казани**

**«Принято»
на заседании педагогического совета
Протокол №1
от 28.08.2023 г.**

**«Утверждаю»
Заведующий МАДОУ
«Детский сад №376»
Ф.М. Гаранчева**



**Дополнительная образовательная программа по робототехнике
(для детей от 4 до 7 лет)**

2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Программа «РОБОТОТЕХНИКА» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки. В дошкольном возрасте они пытаются понимать, как это устроено. Благодаря разработкам компании LEGO System на современном этапе появилась возможность уже в дошкольном возрасте знакомить детей с основами строения технических объектов. Однако в дошкольном образовании опыт системной работы по развитию технического творчества дошкольников посредством использования робототехники отсутствует.

Актуальность программы заключается в следующем:

- востребованность развития широкого кругозора дошкольника, в том числе в естественнонаучном направлении;

- отсутствие методического обеспечения формирования основ технического творчества, навыков начального программирования;

Новизна программы заключается в исследовательски-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты важно для дошкольников, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других.

Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

1.1. Цель, задачи программы

Цель – развитие технического творчества и формирование научно – технической профессиональной ориентации у детей дошкольного возраста средствами робототехники.

Задачи:

- формировать первичные представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях связанных с изобретением и производством технических средств;

- приобщать к научно – техническому творчеству: развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;

- развивать продуктивную (конструирование) деятельность: обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств, составлять таблицы для отображения и анализа данных;

- формировать основы безопасности собственной жизнедеятельности и окружающего мира: формировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей

- воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам;

- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре).

1.2. Принципы и подходы к формированию программы

Программа основывается на следующих принципах:

- 1) обогащение (амплификация) детского развития;
- 2) построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования (далее - индивидуализация дошкольного образования);
- 3) содействие и сотрудничество детей и взрослых, признание ребенка полноценным участником (субъектом) образовательных отношений;
- 4) поддержка инициативы детей в продуктивной творческой деятельности;
- 6) приобщение детей к социокультурным нормам, традициям семьи, общества и государства;
- 7) формирование познавательных интересов и познавательных действий ребенка в продуктивной творческой деятельности;
- 8) возрастная адекватность дошкольного образования (соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития).

1.3. Планируемые результаты реализации программы

- ребенок овладевает робото-конструированием, проявляет инициативу и самостоятельность в среде программирования LEGO WeDo, общении, познавательно-исследовательской и технической деятельности;

- ребенок способен выбирать технические решения, участников команды, малой группы (в пары);

- ребенок активно взаимодействует со сверстниками и взрослыми, участвует в совместном конструировании, техническом творчестве имеет навыки работы с различными источниками информации;

- ребенок обладает развитым воображением, которое реализуется в разных видах исследовательской и творческо-технической деятельности, в строительной игре и конструировании; по разработанной схеме с помощью педагога, запускает программы на компьютере для различных роботов;

- у ребенка развита крупная и мелкая моторика, он может контролировать свои движения и управлять ими при работе с LEGO-конструктором;

- ребенок способен к волевым усилиям при решении технических задач, может следовать социальным нормам поведения и правилам в техническом соревновании, в отношениях со взрослыми и сверстниками;

- ребенок может соблюдать правила безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;

- ребенок обладает начальными знаниями и элементарными представлениями о робототехнике, знает компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования, создает действующие модели роботов на основе конструктора LEGO WeDo по разработанной схеме; демонстрирует технические возможности роботов, создает программы на компьютере для различных роботов с помощью педагога и запускает их самостоятельно;

II. Содержательный раздел

2.1. Содержание деятельности по образовательным областям

Содержание программы обеспечивает развитие личности, мотивации и способностей детей, охватывая следующие направления развития (образовательные области):

Познавательное развитие:

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков.

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Социально – коммуникативное развитие:

Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями, совместно обучаться в рамках одной группы. Подготовка и проведение демонстрации модели. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами. Становление самостоятельности: распределять обязанности в своей группе, проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавать модели реальных объектов и процессов, видеть реальный результат своей работы.

Речевое развитие:

Общение в устной форме с использованием специальных терминов. Использование интервью, чтобы получить информацию и составить схему рассказа. Написание сценария с диалогами с помощью моделей. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами при помощи моделирования. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей.

2.2. Формы, способы методы и средства реализации программы

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*);

б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*);

в) практические методы (*упражнения, задачи*).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

Модули программы.

Зачем человеку роботы? (знакомство с робототехникой)

Основной предметной областью является познания в области естественно – научных представлений о роботах, их происхождении, предназначении и видах, правилах робототехники, особенностях конструирования. Дети знакомятся с краткой историей робототехники, знаменитыми людьми в этой области, различными видами робототехнической деятельности: конструирование, программирование, соревнования, подготовка видео обзора.

Модуль. Как научить робота двигаться? (основы программирования)

Основной предметной областью являются естественно – научные представления о приемах сборки и программирования. Этот модуль используется как справочный материал при работе с комплектом заданий. Он изучается и на отдельных занятиях, чтобы познакомить детей с основами построения механизмов и программирования. Длинный модуль формирует представления детей о взаимосвязи программирования и механизмов движения: - что происходит после запуска и остановки цикла программы? Как изменить значение входных параметров программы. Какие функции выполняет блоки программы.

Модуль «Забавные механизмы»

Основной предметной областью является естественно - научные представления. На занятиях дети знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрестными ременными передачами, исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятия посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Дети изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия.

Модуль «Звери»

Модуль раскрывает перед детьми понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятиях «Голодный аллигатор» дети программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» ученики программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

Модуль «Футбол»

Модуль направлен на развитие математических способностей. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» дети подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Ликующие болельщики» воспитанники используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях. Большое внимание в программе уделяется развитию творческой фантазии детей. Они уже конструируют не по готовому образцу, а по собственному воображению, иногда обращаясь к фотографии, чертежу. Нередко у детей возникает желание переделать игрушки, постройки или изготовить новые.

Конструктор LEGO и программное обеспечение к нему LEGO WeDo предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте.

Модуль «Парк развлечений»

Выполните три задания: "Линия финиша", "Колесо обозрения" и "Карусель" по отдельности или разными группами одновременно. Объедините модели, чтобы построить парк развлечений.

Модуль «Стройплощадка»

Выполните три задания: "Разводной мост", "Вилочный подъемник" и "Башенный кран" по отдельности или разными группами одновременно. Объедините модели, чтобы сделать стройплощадку.

III. Организационный раздел.

3.1. Организационное обеспечение реализации программы

Программа предполагает организацию совместной и самостоятельной деятельности один раз в неделю с группой детей дошкольного возраста. Предусмотренная программой деятельность может организовываться как на базе одной отдельно взятой группы, так и в смешанных группах.

Краткие сведения о группе

Дети в возрасте от 4 до 7 лет.

Состав – мобильный.

Набор – свободный.

Форма занятий – подгрупповая, индивидуальная.

Количество занятий в неделю – 1 занятие по 20-30 минут.

3.2. Материально – техническое обеспечение

Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO WeDo, также изучение основ программирования в среде LEGO WeDo.

Для организации потребуется:

Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo - 4 шт.

Программное обеспечение **ПервоРобот LEGO WeDo**, которое включает в себя:

В набор входят 158 элементов, включая USB ЛЕГО-коммутатор, мотор, датчик наклона и датчик расстояния, позволяющие сделать модель более маневренной и «умной». USB ЛЕГО-коммутатор.

Датчик наклона

Датчик наклона сообщает о направлении наклона. Он различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

Датчик расстояния

Датчик расстояния обнаруживает объекты на расстоянии до 15 см.

Программное обеспечение ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software)

Программное обеспечение конструктора WeDo™ предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора, комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Интерактивная доска

Ноутбук

Проектор

Тематическое планирование для детей 4-6 лет

| Месяц | Содержание темы | Учебные цели | Словарь основных терминов |
|---------|---|--|--|
| Октябрь | <p>Знакомство со средой программирования (блоки, пиктограммы, связь блоков программы с конструктором)</p> <p>1. «Танцующие птицы»; знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2. «Танцующие птицы»; развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> <p>3.«Умная вертушка»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Умная вертушка»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Знакомство с системой шкивов и ремней (ременных передач), работающих в модели. Анализ влияния смены ремня на направление и скорость движения модели «Танцующие птицы».</p> <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатой передачи и установление взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса (диаметром и количеством зубьев) и продолжительностью вращения волчка.</p> | <p>Ремень, шкив, случайное число. Блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Случайное число», «Звук», «Цикл», «Начало», «Ждать».</p> <p>Зубчатые колеса, вращение, скорость. Блоки: «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Вход Число», «Звук», «Цикл», «Ждать».</p> |
| Ноябрь | <p>1.«Обезьянка-барабанщик»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Обезьянка-барабанщик»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма на ритм барабанной дроби.</p> | <p>Кулачок, коронное зубчатое колесо, рычаг, ритм. Программные блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Вход Число», «Звук», «Цикл», «Начало»,</p> |

| | | | |
|---------|---|---|--|
| | <p>3.«Лягушка»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Лягушка»:развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма</p> | <p>«Начать нажатием клавиши».</p> <p>Кулачок, коронное зубчатое колесо, рычаг, ритм.</p> <p>Программные блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Вход Число», «Звук», «Цикл», «Начало», «Начать нажатием клавиши».</p> |
| Декабрь | <p>1.«Голодный аллигатор»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Голодный аллигатор»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> <p>3.«Рычащий лев»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Рычащий лев»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Изучение систем шкивов и ремней (ременных передач) и механизма замедления, работающих в модели.</p> <p>Изучение жизни животных.</p> <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Ознакомление с работой коронного зубчатого колеса в этой модели.</p> <p>Изучение потребностей животных.</p> | <p>Ремни, Датчик расстояния, шкивы.</p> <p>Программные блоки: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на ...», «Вход Число», «Звук», «Цикл» и «начать нажатием клавиши».</p> <p>Климат, коронное зубчатое колесо, млекопитающие, прайд (львов).</p> <p>Программные блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на ...», «Мощность мотора», «Вход Число», «Звук», «начать</p> |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| | | | нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать». |
| Январь | <p>1.«Порхающая птица»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Порхающая птица»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> <p>3.«Верхом на драконе» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Верхом на драконе»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Изучение рычажного механизма, работающего в данной модели.</p> <p>Изучение потребностей животных.</p> <p>Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма</p> | <p>Датчик расстояния, датчик наклона, размах крыльев.</p> <p>Программные Блоки: «Звук», «Цикл», «Датчик звука», «Датчик наклона» и «Ждать».</p> <p>Коробка передач, прозрачная, кулачок, мотор, пластина с отверстиями, кирпич скошенный.</p> |
| Февраль | <p>1.«Нападающий»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Нападающий»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> <p>3.«Вратарь»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Вратарь»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Изучение системы рычагов, работающих в модели.</p> <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> <p>Изучение систем шкивов и ремней, работающих в модели. Понимание того, как сила трения влияет на работу модели.</p> | <p>Сантиметры, рычаг, измерение, датчик расстояния.</p> <p>Блоки: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Начало» и «Ждать».</p> <p>Случайные числа и счет. Блоки: «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Включить мотор на ...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор</p> |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| | | | против часовой стрелки», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало» и «Ждать». |
| Март | <p>1.«Ликующие болельщики»: знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Ликующие болельщики»: развитие (программирование модели с более сложным поведением, конструирование машин по замыслу)</p> <p>3.«Спасение самолета» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Спасение самолета»: развитие (программирование модели с более сложным поведением, конструирование машин по замыслу)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение кулачкового механизма, работающего в модели. Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение.</p> <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.</p> | <p>Кулачок, коронное зубчатое колесо, датчик расстояния, представление. Блоки: «Выключить мотор», «Датчик расстояния2», «Мотор по часовой стрелке», «Звук», «Начало» и «Ждать».</p> <p>Пропеллер. Блоки: «Мощность мотора», «Звук», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начать нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать».</p> |
| Апрель | <p>1.«Спасение от великана» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Спасение от великана»: развитие (программирование модели с более сложным поведением, конструирование машин по замыслу)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение работы шкивов и зубчатых колёс в данной модели.</p> | <p>Зубчатое колесо, рычаг, датчик расстояния, программа, шкив, сценарий, червячная передача. Блоки: «Датчик расстояния», «Вход», «Выключить мотор», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл», «Начало» и «Ждать».</p> |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| | <p>3.«Непотопляемый парусник» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Непотопляемый парусник»: развитие (программирование модели с более сложным поведением, конструирование машин по замыслу)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.</p> | <p>Зубчатые колёса, рычаг, случайная величина, судовой журнал, датчик наклона. Блоки: «Мощность мотора», «Звук», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало», «Датчик наклона» и «Ждать».</p> |
| Май | <p>1.«Цветок венерина мухоловка» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Цветок венерина мухоловка»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> <p>3. «Трамбовщик» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>4.«Трамбовщик»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Ознакомление с работой коронного зубчатого колеса в этой модели.</p> <p>Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение кулачкового механизма, работающего в модели.</p> | <p>Балка с шипами, ось, пластина, зубчатое колесо, зубчатая рейка.</p> <p>Кирпич, ЛЕГО-коммутатор, мотор, кулачок, кирпич с соединительным штифтом, балка с основанием, кирпич для перекрытия.</p> |

Тематическое планирование для детей 6-7 лет

| Месяц | Содержание темы | Учебные цели | Словарь основных терминов |
|---------|---|---|--|
| Октябрь | <p>1. «Линия финиша» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Линия финиша»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Использует датчик расстояния для обнаружения проезда гоночной машины...</p> <p>Мотор вращает зубчатое колесо и ось...</p> <p>Ось толкает и тянет систему рычагов...</p> <p>Рычаги толкают и тянут сигнальный</p> | <p>Конструкция, гоночная машина, сигнал, трек.</p> |

| | | | |
|---------|---|--|---|
| | | <p>флажок на оси вращения... Сигнальный флажок движется из стороны в сторону!</p> | |
| Ноябрь | <p>1. «Колесо обозрения» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Колесо обозрения»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Использует мотор для вращения прямозубого зубчатого колеса... Это зубчатое колесо вращает большее прямозубое зубчатое колесо... Большее прямозубое зубчатое колесо вращает ось... Ось вращает колесо обозрения!</p> | <p>А-образная опора, узел, пассажирская кабина и вращение.</p> |
| Декабрь | <p>1. «Карусель» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Карусель»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Использует мотор и ось для вращения прямозубого зубчатого колеса... Вращение производится через понижающую передачу, когда прямозубое зубчатое колесо вращает коронное зубчатое колесо... Коронное зубчатое колесо поворачивает платформу в горизонтальной плоскости вокруг черной оси!</p> | <p>Равновесие, центральная ось, коронное зубчатое колесо, понижающая передача, горизонтальная плоскость, платформа, сиденье, прямозубое зубчатое колесо и вертикальная плоскость.</p> |
| Январь | <p>1. «Разводной мост» знакомство с «первыми шагами»; конструирование модели</p> <p>2.«Разводной мост»: развитие (программирование модели с более сложным поведением)</p> | <p>Использует мотор для вращения шкива с ременной передачей... Шкив с ременной передачей вращает червячное зубчатое колесо... Червячное зубчатое колесо вращает зубчатое колесо и ось... Мост поднимается или опускается!</p> | <p>Груз, противовес, усилие, рычаг, нагрузка, опора и ось вращения.</p> |

