

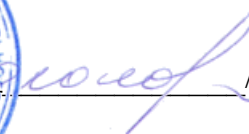
Управление образования администрации
Муниципального образования Кандалакшский район

Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»
муниципального образования Кандалакшский район

Принята на заседании
методического совета
от 29 марта 2023 года
Протокол № 5

Утверждена приказом директора
МАУ ДО ЦРТДиЮ
от 30 марта 2023 года №50-а



 /Е.С. Соколова

Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Мои первые роботы»

Возраст обучающихся: 8 - 10 лет
Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель программы:
Смирнова Марина Витальевна,
педагог дополнительного образования

п.г.т. Зеленоборский
2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Мои первые роботы» технической направленности** составлена на основе лицензионного программного обеспечения LEGO Education WeDo.

Программа разработана с учетом:

– Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

– письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

Отличительная особенность программы заключается в обучении детей конструированию, моделированию и программированию на основе игровой и проектной деятельности посредством работы с образовательными конструкторами LEGO Education WeDo (базовым и ресурсным наборами). Простой и увлекательный образовательный конструктор LEGO Education WeDo позволяет обучающимся узнавать новое об окружающем их мире, создавая и «оживляя» различные модели и конструкции. При построении моделей роботов вырабатывается умение решать задачи из разных областей знаний: механики, математики, информатики, электроники. Прикладной характер деятельности, поиск нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений при решении конструкторских задач и их воплощении способствуют развитию творческих способностей учащихся.

Актуальность программы заключается в её востребованности детьми и их родителями. Высокотехнологичные инновационные технологии становятся неотъемлемыми составляющими современного мира. Формировать инженерное, научно-техническое мышление необходимо уже в раннем

детстве для успешного самоопределения и социализации детей в современном обществе. Занятия по программе позволяют обучающимся выступать в роли юных исследователей, инженеров, математиков и писателей. Занятия дисциплинируют, способствуют развитию алгоритмического мышления. Соревнования укрепляют командный дух, развивают выносливость, учат быстро реагировать на сложившуюся ситуацию и принимать решения.

Педагогическая целесообразность.

Содержание программы направлено на формирование интереса у детей к познанию нового, развитие наблюдательности, умений анализировать, рассуждать, доказывать, творчески подходить к решению учебной задачи. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению, формированию инженерного мышления через освоение практических навыков конструирования, моделирования и программирования.

Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры получить многие важные знания и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Программируя и создавая модель, обучающиеся получают опыт исследования, а полученный результат вызывает желание идти по пути открытий в освоении новых знаний.

Цель программы: создание условий для развития научно-технического мышления и творчества обучающихся посредством занятий с образовательными конструкторами LEGO Education WeDo.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование умений и навыков конструирования;
- освоение основ программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo;
- приобретение опыта решения конструкторских задач по механике;
- формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- приобретение опыта изучения и обработки информации посредством работы с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете.

Развивающие:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитие интереса к технике, конструированию, программированию;

- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие мелкой моторики;
- развитие навыков успешного взаимодействия в коллективе.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы, самоорганизацию;
- воспитывать чувство гражданственности, гордости за достижение отечественной науки и техники;
- воспитывать чувства коллективизма, взаимоуважения.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Программа разработана для занятий с детьми в возрасте 8 - 10 лет. В группу могут приниматься дети с ОВЗ, без нарушения интеллекта.

Сроки реализации программы.

Программа рассчитана на 2 года обучения, продолжительность обучения по программе 72 часа на 1-м и 2-м году обучения, всего – 144 часа.

Форма обучения – очная.

Форма организации деятельности.

Форма и тип организации деятельности учащихся – групповая, индивидуальная, парная.

Виды занятий:

- практическое занятие (пошаговая сборка моделей конструктора, программирование моделей, самостоятельная работа, выполнение творческих заданий, проектов);
- теоретическое занятие (рассказ, беседа, мультимедийная презентация).

Режим занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с перерывом 15 минут, продолжительность одного академического часа – 30 минут.

Уровень сложности программы: 1 год обучения – стартовый, 2 год обучения – базовый.

Условия реализации программы.

Предельная наполняемость группы в первый год обучения: минимальная наполняемость – 12 обучающихся, максимальная – 15 обучающихся. Предельная наполняемость группы во второй год обучения: минимальная наполняемость – 10 обучающихся, максимальная – 12 обучающихся.

Ожидаемые результаты освоения программы.

Личностные результаты:

- обучающийся ориентирован на использование технологий и методов организации практической деятельности в сфере робототехники;
- обучающийся мотивирован на достижение результатов, на дальнейшее саморазвитие в области конструирования и моделирования;
- сформирована способность к объективной самооценке и самореализации, чувство собственного достоинства, самоуважения;
- развита целеустремленность, самостоятельность, настойчивость;

Метапредметные результаты:

- развиты мыслительные операции: анализ, обобщение, сравнение, логическое мышление, память, внимание, фантазия;
- развиты элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- приобретены коммуникативные навыки, сформировано умение работать в паре, коллективе, поддерживать друг друга.

Предметные результаты:

По окончании 1 года обучения, обучающиеся **должны знать:**

- правила безопасной работы;
- базовые компоненты конструкторов LEGO Education WeDo;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов базового набора;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, различные системы для передачи движения в механизмах и правила их применения;
- основы алгоритмизации и программирования в среде LEGO Education WeDo.

По окончании 1 года обучения, обучающиеся **должны уметь:**

- работать с пошаговой инструкцией;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию) с программой LEGO WeDo;
- применять полученные знания, создавать простые модели по готовой схеме;
- управлять датчиками и моторами, вносить изменения в программу действующих моделей.

По окончании 2 года обучения, обучающиеся **должны знать:**

- основные компоненты базового и ресурсного наборов конструкторов LEGO Education WeDo, конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов ресурсных наборов;

- процесс передачи движения и преобразования энергии в движущихся механизмах, интерпретацию двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей, измерение времени, оценку и измерение расстояния;
- понятие случайного события, связь между диаметром и скоростью;
- специальные термины для общения в устной и письменной речи;
- методы получения информации;
- применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей.

По окончании 2 года обучения, обучающиеся **должны уметь:**

- работать с программным обеспечением базового и ресурсного наборов конструктора LEGO Education WeDo;
- самостоятельно создавать программы работы моделей;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу);
- критически мыслить, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать результаты и находить новые решения;
- экспериментально исследовать и оценивать (измерять) влияние отдельных факторов, проводить систематические наблюдения и измерения, использовать таблицы для отображения и анализа данных.

Способы определения результативности обучения.

Оценка достигнутых результатов осуществляется с помощью диагностических методик и критериев, а также через педагогическое наблюдение; предметные результаты оцениваются с помощью зачетных работ. Все результаты заносятся в таблицы фиксации результатов с последующим количественным и качественным анализами (Приложения № 1 и № 2).

Формами демонстрации образовательных результатов служат открытые занятия, участие обучающихся в конкурсах, олимпиадах, в выставках, соревнованиях, фестивалях, мастер-классах по робототехнике различного уровня.

Формы подведения итогов реализации программы: зачет, мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo, выставка собранных моделей, открытые занятия.

Сведения о документе, предоставляемом по результатам освоения образовательной программы.

При успешном завершении обучения обучающемуся выдается свидетельство установленного образца по заявлению родителя (законного представителя) обучающегося.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 года обучения

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля/ промежуточной аттестации
1.	Введение в робототехнику				
1.1.	Вводное занятие	2	2	-	Наблюдение
2.	Первые шаги в робототехнику				
2.1.	Конструктор LEGO WeDo 9580	2	1	1	Наблюдение Опрос
2.2.	Изучение механизмов	4	2	2	Наблюдение Опрос
2.3	Изучение датчиков и моторов	4	2	2	Наблюдение Опрос
2.4.	Программирование WeDo	6	1	5	Наблюдение Опрос
2.5.	Итоговое занятие по пройденным темам. Зачёт	2	-	2	Тестирование
3.	Конструирование и программирование базовых моделей				
3.1.	Комплекты заданий раздела «Звери»	6	-	6	Наблюдение Опрос
3.2.	Комплекты заданий раздела «Забавные механизмы»	6	-	6	Наблюдение Опрос
3.3.	Комплекты заданий раздела «Футбол»	6	-	6	Наблюдение Опрос
3.4.	Комплекты заданий раздела «Приключения»	6	-	6	Наблюдение Опрос
4.	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу				
4.1.	Модель «Маленький вертолет»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.2.	Модель «Большой вертолет»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.3.	Модель «Пеликан»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.4.	Модель «Крокодил»	2	-	2	Наблюдение Опрос

4.5.	Модель «Щенок»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.6	Модель «Кролик»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.7.	Модель «Лягушка»	2	-	2	Наблюдение Опрос
5.	Индивидуальная проектная деятельность	12	-	12	Наблюдение Выставка
6.	Итоговое занятие	2	-	2	Зачет
Итого:		72	8	64	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1-го года обучения

1. Введение в робототехнику – 2 часа.

1.1. Вводное занятие – 2 часа.

Теоретические занятия – 2 часа.

Вводное занятие. Правила техники безопасности. Применение роботов в современном мире. Что такое робот? Виды современных роботов. Идея создания роботов. История робототехники. Соревнования роботов.

2. Первые шаги в робототехнику – 18 часов.

2.1. Конструктор LEGO WeDo 9580 – 2 часа.

Теоретическое занятие – 1 час.

Знакомство с конструктором LEGO WeDo 9580. Состав конструктора LEGO WeDo 9580. ROBO-конструирование.

Практическое занятие – 1 час.

Основные составляющие части конструктора: USB ЛЕГО-коммутатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния. ЛЕГО-детали, цвет деталей конструктора, форма ЛЕГО-элементов. Детали конструктора и виды их соединения. Классификация деталей. Варианты скрепления деталей. Составление ЛЕГО-словаря.

2.2. Изучение механизмов – 4 часа.

Теоретические занятия – 2 часа.

Первые шаги. Зубчатые колеса. Понижающая и повышающая зубчатые передачи. Перекрестная и ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок и рычаг.

Практические занятия – 2 часа.

Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-коммутатору.

Зубчатые колеса. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Понижающая и повышающая зубчатые передачи. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения. Понятие ведомого колеса.

Перекрестная и ременная передача. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передач.

Способы снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение поведения шкивов в данном занятии и в занятии «Ременная передача» и «Перекрестная ременная передача»

Коронное зубчатое колесо. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Сравнение вращения зубчатых колес в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача».

Червячная зубчатая передача. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение вращения зубчатых колес в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колеса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача», «Коронное зубчатое колесо».

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из переключины, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке.

2.3. Изучение датчиков и моторов – 4 часа.

Теоретические занятия – 2 часа.

Первые шаги: мотор и ось. Датчик наклона, датчик расстояния.

Практические занятия – 2 часа.

Построение модели с использованием мотора и оси, обсуждение, программирование. Построение модели с использованием датчика наклона и расстояния, обсуждение и программирование, создание своей программы.

2.4. Программирование WeDo – 6 часов.

Теоретическое занятие – 1 час.

Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. Структура и ход программы. Датчики и их параметры: датчик поворота, датчик наклона. Понятие «Цикл». Блоки «Прибавить к Экрану», «Вычесть из Экрана». Блок «Начало при получении письма».

Практические занятия – 5 часов.

Блок «Цикл». Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы Блока «Цикл» со входом и без него.

Блоки «Прибавить к Экрану», «Вычесть из Экрана». Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

Блок «Начало при получении письма», его назначение. Использование блока «Начало при получении письма» в качестве «пульта дистанционного управления» для запуска другой программы, или для одновременного запуска нескольких различных программ.

2.5. Итоговое занятие по пройденным темам. Зачет – 2 часа.

Практические занятия – 2 часа.

Выполнение тестового задания (приложение № 1).

3. Конструирование и программирование базовых моделей – 24 часа.

3.1. Комплекты заданий раздела «Звери» - 6 часов.

Практические занятия – 6 часов.

Сборка и программирование действующих моделей: «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Порхающая птица». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели.

3.2. Комплекты заданий раздела «Забавные механизмы» - 6 часов.

Практические занятия – 6 часов.

Сборка и программирование действующих моделей «Танцующие птицы», «Умная вертушка» «Обезьянка-барабанщица». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели.

3.3. Комплекты заданий раздела «Футбол» - 6 часов.

Практические занятия – 6 часов.

Сборка и программирование действующих моделей: «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели.

3.4. Комплекты заданий раздела «Приключения» - 6 часов.

Практические занятия – 6 часов.

Сборка и программирование действующих моделей: «Спасение самолета», «Спасение от великана», «Непотопляемый парусник». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели.

4. Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу – 14 часов.

4.1. Модель «Маленький вертолет».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Маленький вертолет». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.2. Модель «Большой вертолет».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Большой вертолет». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.3. Модель «Пеликан».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Пеликан». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.4. Модель «Крокодил».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Крокодил». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.5. Модель «Щенок».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Щенок». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.6. Модель «Кролик».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Кролик». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.7. Модель «Лягушка».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Лягушка». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

5. Индивидуальная проектная деятельность – 12 часов.

Практические занятия – 12 часов.

Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.

6. Итоговое занятие – 2 часа.

Практическое занятие – 2 часа.

Зачет. Мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo. Выставка.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 года обучения

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля/ промежуточной аттестации
1.	Вводное занятие	1	1	-	-
2.	Ресурсный набор конструктора LEGO WeDo	1	1	-	Наблюдение Опрос
3.	Комплект учебных проектов WeDo				
3.1	Комплект заданий раздела «Парк развлечений»	12	3	9	Наблюдение Опрос
3.2	Комплект заданий раздела «Стройплощадка»	12	3	9	Наблюдение Опрос
3.3	Творческие задания	8	-	8	Наблюдение Опрос
4.	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу				
4.1.	Модель «Жираф»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.2.	Модель «Черепаша»	2	-	2	Наблюдение Опрос
4.3.	Модель «Слоненок»	2	-	2	Наблюдение
4.4.	Модель «Страус»	2	-	2	Опрос
4.5.	Модель «Годзилла»	2	-	2	Наблюдение
4.6.	Модель «Бык»	2	-	2	Опрос
4.7.	Модель «Лифт»	2	-	2	Наблюдение
4.8.	Модель «Лыжник»	2	-	2	Опрос
4.9.	Модель «Судья»	2	-	2	Наблюдение
4.10.	Модель «Подъемный кран»	2	-	2	Опрос
4.11.	Модель «Истребитель»	2	-	2	Наблюдение
4.12.	Модель «Автомобиль»	2	-	2	Опрос

5.	Индивидуальная проектная деятельность	12		12	Наблюдение Выставка
6.	Итоговое занятие	2	-	2	Зачет. Мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo.
Итого:		72	8	64	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2-го года обучения

1. Вводное занятие – 1 час.

Теоретическое занятие – 1 час.

Цели и задачи программы на учебный год. Инструктаж по правилам техники безопасности.

2. Ресурсный набор конструктора LEGO WeDo – 1 час.

Теоретическое занятие – 1 час.

Состав ресурсного набора конструктора LEGO WeDo. Дополнительные и новые элементы для сборки больших WeDo-моделей и изучения новых возможностей. Новые детали: колеса, роторы и дверь. Новые модели: автомобиль, колесо обозрения, грузоподъемный кран, дом на колесах.

3. Комплект учебных проектов WeDo – 32 часа.

3.1. Комплект заданий раздела «Парк развлечений» - 12 часов.

Теоретические занятия – 3 часа.

Модель «Линия финиша». Элементы модели: трек, гоночная машина, сигнал. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: гоночная машина, датчик расстояния, сигнальный флажок, мотор, LEGO-коммутатор. Материалы, необходимые для работы: деревянная планка, картон, малярная или изоляционная лента. Оборудование для работы: секундомер и цифровые весы.

Модель «Колесо обозрения». Элементы модели: пассажирская кабина, А-образная опора. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: пассажирская кабина, ось, зубчатое колесо, мотор, LEGO-коммутатор, А-образная опора, датчик расстояния. Оборудование, необходимое для работы: мотор для вращения прямозубого зубчатого колеса, линейка.

Модель «Карусель». Элементы модели: центральная ось, платформа, сиденья. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: центральная ось, платформа, мотор, коронное зубчатое колесо, LEGO-коммутатор, сиденье, датчик наклона. Оборудование, необходимое для работы: цифровые весы, мотор для вращения прямозубого зубчатого колеса.

Практические занятия – 9 часов.

Конструирование и программирование моделей: «Линия финиша», «Колесо обозрения», «Карусель». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели.

3.2. Комплект заданий раздела «Стройплощадка» - 12 часов.

Теоретические занятия – 3 часа.

Модель «Разводной мост». Элементы модели: мост, ось вращения, противовес. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: шкив с приводным ремнем, датчик расстояния, коробка передач, ось вращения, противовес, груз, мост. Оборудование, необходимое для работы: мотор для вращения шкива с ременной передачей, линейка.

Модель «Вилочный погрузчик». Элементы модели: груз, вилочный захват, поддон. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: вилочный захват, поддон, мотор, датчик наклона, LEGO-коммутатор, удлинитель оси, шкив с приводным ремнем. Материалы, необходимые для работы: малярная или изоляционная лента, коробки или предметы различной высоты (книги). Оборудование, необходимое для работы: мотор для вращения шкива и приводного ремня.

Модель «Башенный кран». Элементы модели: стрела, консоль противовеса, подъемный крюк. Инструкции по сборке. LEGO-детали. Основные детали: стрела, консоль противовеса, подъемный крюк, LEGO-коммутатор, датчик наклона, шкив с приводным ремнем, рукоятка.

Практическое занятие – 9 часов.

Конструирование и программирование модели «Разводной мост», «Вилочный погрузчик», «Башенный кран». Демонстрация моделей. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач из курса развитие речи.

3.3. Творческие задания – 8 часов.

Практическое занятие – 8 часов.

Проектирование и программирование модели «Качели». Построение качелей с механическим приводом, на которых могут кататься 2 человека. Создание программы, с помощью которой можно раскачивать кабину вперед и назад.

Проектирование и программирование модели «Подъемник». Конструирование и построение подъемника с механическим приводом, который может перемещаться между двумя и более этажами. Создание программы, с помощью которой можно будет поднимать и опускать подъемник при нажатии определенных клавиш.

Проектирование и программирование модели «Шлагбаум». Конструирование и построение шлагбаума с механическим приводом, который может открываться и закрываться. Создание программы, с помощью которой можно будет поднимать и опускать шлагбаум.

Проектирование и программирование игры «Попади в цель». Изготовление модель-игры «Попади в цель», в которой есть цель с датчиком расстояния и которая подает сигнал, определяющий победителя. Создание программы, с помощью которой можно определить попадание в цель и в которой движение, изображение, звук или текст используются для указания победителя.

4. Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу – 24 часа.

4.1. Модель «Жираф».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Жираф». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.2. Модель «Черепашка».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Черепашка». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.3. Модель «Слоненок».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Слоненок». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.4. Модель «Страус».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Страус». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.5. Модель «Годзилла».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Годзилла». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.6. Модель «Бык».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Бык». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.7. Модель «Лифт».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Лифт». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.8. Модель «Лыжник».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Лыжник». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.9. Модель «Судья».

Практические занятия – 2 ч.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Судья». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.10. Модель «Подъемный кран».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Подъемный кран». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.11. Модель «Истребитель».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Истребитель». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

4.12. Модель «Автомобиль».

Практические занятия – 2 часа.

Сборка и программирование модели по фотосхеме «Автомобиль». Демонстрация модели. Составление собственной программы, дополнение модели по собственному замыслу, демонстрация модели.

5. Индивидуальная проектная деятельность – 12 часов.

Практические занятия – 12 часов.

Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.

6. Итоговое занятие – 2 часа.

Практическое занятие – 2 часа.

Зачет. Мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo. Выставка.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график представлен в Приложении 3.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для организации образовательного процесса по программе используются следующие формы организации занятий:

- индивидуальная;
- фронтальная;
- групповая;
- парная.

Методы обучения:

- словесные (лекция, объяснение, рассказ, беседа);
- наглядные (мультимедийные презентации, демонстрация сборки модели);
- практические (пошаговая сборка моделей конструктора, самостоятельная работа, творческие задания, проекты).

Общедидактические методы: репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, проблемный, исследовательский.

Для реализации программы используются образовательные технологии и методики:

- дифференцированного и индивидуального обучения для развития мотивации к учению, обучения на индивидуальном максимально сильном уровне;
- проблемного обучения для организации образовательного процессам на основе создания под руководством педагога проблемных противоречивых ситуаций и организации активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению;
- проектного обучения, интегрирующего в себе исследовательские, поисковые, проблемные методы, творческие по своей сути;

- ИКТ для повышения эффективности учебного процесса;
- личностно-ориентированного обучения для раскрытия и развития индивидуально-личностных качеств обучающегося;
- системно-деятельностный подход для самостоятельного успешного усвоения новых знаний обучающимся;
- здоровьесберегающие технологии с целью организации образовательной деятельности без ущерба для здоровья обучающихся.

Для обеспечения образовательного процесса имеются:

- конспекты занятий на темы: «ПервоРобот LEGO Education WeDo»;
- демонстрационные материалы, презентации PowerPoint: «ПервоРобот LEGO Education WeDo»;
- программное обеспечение LEGO Education WeDo;
- базовые наборы LEGO Education WeDo.

Все занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющих: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия, развитие.

Установление взаимосвязей.

Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребёнок приобретает знания. Конструктор помогает детям изучать основы информационных технологий, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представленными в видеофильмах и фотографиях, иллюстрирующих реально применяемые технологии.

Конструирование.

Обучение в процессе практической деятельности предполагает создание моделей и практическую реализацию идей. Занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО знакомят обучающихся с тремя видами конструирования:

1. Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определённой совокупности идей.
2. Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных.
3. Свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого дети делают модели по собственным проектам.

Рефлексия.

Возможность обдумать то, что обучающиеся построили и запрограммировали, помогает им более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

Развитие.

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребёнка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела – всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. На этом этапе обучающимся предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы имеется учебный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, ноутбуки (из расчета 1 ноутбук на 2 обучающихся), мультимедийная установка, программное обеспечение и учебное пособие LEGO Education WeDo, комплект учебных проектов LEGO Education WeDo 8+, базовые наборы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo, ресурсные наборы LEGO WeDo (в количестве из расчета 1 набор на 2-х обучающихся), лицензионное программное обеспечение версии 1.2 и учебное пособие для LEGO Education WeDo, лицензионное соглашение на использование системы LEGO Education WeDo.

Программное обеспечение:

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя с компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177-с. ил.
2. Программное обеспечение ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO® Education WeDo Software)

Литература для педагога:

1. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана.
2. Интернет портал PROШколу.ru <http://www.proshkolu.ru>/Как проектировать универсальные учебные действия. От действия к мысли. Под. ред. А.Г. Асмолова. – М.: «Просвещение», 2011.
3. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
4. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
5. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
6. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
7. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя (Электронный ресурс).
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
9. Интернет ресурсы:
<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/58a0dbdd-8ae9-43b1-937e-ef6397e6c1c3/?&subject=19> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;
<http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов Lego WeDo;
<https://www.prorobot.ru/lego/wedo.php> - инструкции по сборке для Lego WeDo.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя с компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с.
2. Хьюго С. Лего. Энциклопедия фактов. Все, что нужно знать. – М.: «Эксмо», 2017.
3. Интернет ресурсы: <http://www.legoeducation.com> – официальный сайт образовательных ресурсов.

Диагностическая карта
к дополнительной общеобразовательной программе
«Мои первые роботы» 1-го года обучения

Фамилия, имя обучающегося

№ п/п	Показатели	I полугодие			II полугодие		
1.	Знание основных составляющих частей базового набора конструктора LEGO Education WeDo, конструктивные особенности различных моделей.						
2.	Умение управлять датчиками и моторами.						
3.	Конструирование действующих моделей.						
4.	Программирование и испытание действующих моделей.						
5.	Модификация базовых моделей путем изменения конструкции или программы.						
6.	Общение с использованием специальных терминов.						
7.	Работа в паре, взаимодействие в группе.						

***** В – высокий уровень, С – средний уровень, Н – низкий уровень.**

«В» - владеет всем объемом знаний, полученным в процессе обучения по теме, разделу; владеет всеми навыками, предусмотренными программой; самостоятельно без ошибок справляется с работой, самостоятельно выбирает действия, необходимые для решения задач.

«С» - допускает ошибки, самостоятельно их исправляет; владеет необходимым набором терминов и понятий не менее 50-70%, испытывает незначительные затруднения при программировании, управлении датчиками, требуется помощь педагога.

«Н» - освоил отдельные навыки, не способен провести весь процесс работы самостоятельно, нуждается в руководстве, помощи педагога; не умеет самостоятельно выбрать действия, необходимые для решения задач; овладел минимальным набором терминов и понятий.

Диагностическая карта
к дополнительной общеобразовательной программе
«Мои первые роботы» 2-го года обучения

Фамилия, имя обучающегося

№ п/п	Показатели	I полугодие			II полугодие		
1.	Знание основных компонентов базового и ресурсного наборов конструкторов LEGO Education WeDo.						
2.	Знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов базового и ресурсных наборов.						
3.	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу).						
4.	Конструирование действующих моделей.						
5.	Программирование и испытание действующих моделей.						
6.	Умение самостоятельно создавать программы работы моделей.						
7.	Умение экспериментально исследовать и оценивать (измерять) влияние отдельных факторов, проводить систематические наблюдения и измерения работы моделей.						
8.	Использование специальных терминов для общения в устной речи и для письма.						
9.	Работа в паре, взаимодействие в группе.						

***** В – высокий уровень, С – средний уровень, Н – низкий уровень**

«**В**» - знает компоненты базового и ресурсного набора конструкторов LEGO Education WeDo; самостоятельно и без ошибок справляется с работой при конструировании действующих моделей; проявляет самостоятельность при программировании и испытании действующих моделей; умеет самостоятельно создавать программы работы моделей; общается в паре.

«С» - знает основные компоненты базового и ресурсного набора конструкторов LEGO EducationWeDo; допускает ошибки при конструировании действующих моделей, устраняет их самостоятельно; употребляет термины и понятия не менее 50-70%, допускает ошибки при программировании и испытании действующих моделей, устраняет их самостоятельно; с небольшой помощью педагога создает программы работы моделей.

«Н» - овладел минимальным набором терминов; допускает ошибки при конструировании действующих моделей, требуется помощь педагога; не способен провести весь процесс работы самостоятельно, нуждается в руководстве, помощи педагога.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК. ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			Теория	2	Введение в робототехнику. Вводное занятие. Правила техники безопасности. Применение роботов в современном мире. Что такое робот? Виды современных роботов. Идея создания роботов. История робототехники. Соревнования роботов.	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
2.	Сентябрь			Теория Практика	2	Первые шаги в робототехнику. Конструктор LEGO WeDo 9580	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
3.	Сентябрь			Теория Практика	2	Первые шаги в робототехнику. Изучение механизмов	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Октябрь			Теория Практика	2			
4.	Октябрь			Теория Практика	2	Первые шаги в робототехнику. Изучение датчиков и моторов	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Октябрь			Теория Практика	2			
5.	Октябрь			Теория Практика	2	Первые шаги в робототехнику. Программирование WeDo	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Ноябрь			Практика	2			
	Ноябрь			Практика	2			
6.	Ноябрь			Практика	2	Первые шаги в робототехнику. Итоговое занятие по пройденным темам. Зачет	с. Алакуртти «Точка роста»	Тестирование
7.	Ноябрь			Практика	2	Конструирование и программирование базовых моделей. Комплекты заданий раздела «Звери»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Декабрь			Практика	2			
	Декабрь			Практика	2			
8.	Декабрь			Практика	2	Конструирование и программирование базовых моделей.	с. Алакуртти	Наблюдение

	Декабрь			Практика	2	Комплекты заданий раздела «Забавные механизмы»	«Точка роста»	Опрос
	Январь			Практика	2			
9.	Январь			Практика	2	Конструирование и программирование базовых моделей. Комплекты заданий раздела «Футбол»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Январь			Практика	2			
	Январь			Практика	2			
10.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование базовых моделей. Комплекты заданий раздела «Приключения»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Февраль			Практика	2			
	Февраль			Практика	2			
11.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Маленький вертолет».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
12.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Большой вертолет».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
13.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Пеликан».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
14.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Крокодил».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
15.	Апрель			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Щенок».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
16.	Апрель			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Кролик».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
17.	Апрель			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу Модель «Лягушка».	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
18.	Апрель			Практика	2	Индивидуальная проектная деятельность Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование.	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Выставка
	Апрель			Практика	2			
	Май			Практика	2			

	Май			Практика	2	Презентация моделей. Выставка. Соревнования.			
	Май			Практика	2				
	Май			Практика	2				
19.	Май			Практика	2	Итоговое занятие. Мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo.	с. Алакуртти «Точка роста»	Зачет	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК. ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			Теория	2	Вводное занятие. Ресурсный набор конструктора LEGO WeDo	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
2.	Сентябрь			Теория Практика	2	Комплект учебных проектов WeDo. Комплект заданий раздела «Парк развлечений»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Сентябрь			Теория Практика	2			
	Октябрь			Теория Практика	2			
	Октябрь			Практика	2			
	Октябрь			Практика	2			
	Октябрь			Практика	2			
3.	Ноябрь			Теория Практика	2	Комплект учебных проектов WeDo. Комплект заданий раздела «Стройплощадка»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
	Ноябрь			Теория Практика	2			
	Ноябрь			Теория Практика	2			
	Ноябрь			Практика	2			
	Декабрь			Практика	2			
	Декабрь			Практика	2			
4.	Декабрь			Практика	2	Комплект учебных проектов WeDo.	с. Алакуртти	Наблюдение

	Декабрь			Практика	2	Творческие задания	«Точка роста»	Опрос
	Январь			Практика	2			
	Январь			Практика	2			
5.	Январь			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Жираф»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
6.	Январь			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Черепаша»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Опрос
7.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Слоненок»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
8.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Страус»	с. Алакуртти «Точка роста»	Опрос
9.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Годзилла»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
10.	Февраль			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Бык»	с. Алакуртти «Точка роста»	Опрос
11.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Лифт»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
12.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Лыжник»	с. Алакуртти «Точка роста»	Опрос
13.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Судья»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
14.	Март			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Подъемный кран»	с. Алакуртти «Точка роста»	Опрос

15.	Апрель			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Истребитель»	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение
16.	Апрель			Практика	2	Конструирование и программирование творческих моделей по схеме и собственному замыслу. Модель «Автомобиль»	с. Алакуртти «Точка роста»	Опрос
17.	Апрель			Практика	2	Индивидуальная проектная деятельность. Практические занятия. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.	с. Алакуртти «Точка роста»	Наблюдение Выставка
	Апрель			Практика	2			
	Апрель			Практика	2			
	Май			Практика	2			
	Май			Практика	2			
	Май			Практика	2			
18.	Май			Практика	2	Итоговое занятие. Мини-соревнования по сборке и программированию моделей LEGO WeDo.	с. Алакуртти «Точка роста»	Зачет

Словарь терминов

USB Lego-коммутатор	Через этот коммутатор осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения.
Мотор	Можно запрограммировать направление вращения мотора и его мощность. Питание на мотор подается через USB порт компьютера
Датчик расстояния	Устройство, которое позволяет определять расстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя. Позволяет обнаружить объекты на расстоянии до 15 см
Датчик наклона	Сообщает о направлении наклона; различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».
Зубчатое колесо	Колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса входят в зацепление с зубьями другого колеса и передают ему движение.
Зубчатое коронное колесо	В таком колесе зубья располагаются на одной из его боковых поверхностей, придавая колесу сходство с короной. Коронное зубчатое колесо, работая в паре с обычным зубчатым колесом, изменяет направление вращения на 90°.
Зубчатое колесо червячное	Это цилиндр, имеющий один зуб, выполненный в виде спирали (наподобие винта). В паре с обычным зубчатым колесом используется для снижения скорости и повышения передаваемого усилия
Ремень	Замкнутая лента, надетая на два шкива, чтобы один из них мог вращать другой.
Шкив	Колесо с канавкой (канавками) на ободке. На шкивы надевают ремни, цепи или тросы.
Зубчатая рейка	Деталь, с одной стороны которой расположены зубья. Служит для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот.
Кулачок	Колесо некруглой, неправильной формы, используемое для преобразования вращательного движения кулачка в возвратно поступательное движение толкателя.
Штифт	Соединительный элемент, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.
Втулка	Деталь, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.
Скорость линейная	Расстояние, которое преодолевает объект за определенный промежуток времени.
Скорость вращения	Количество оборотов, совершаемых объектом за определенный промежуток времени.
Рычаг	Балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.
Плечо силы	Часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.