

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ТУЛИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА**

«РАССМОТРЕНО»  
На заседании Педагогического  
совета  
Протокол № 1 от «30» 08 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор школы  
Н.В.Корчевая  
«01» сентября 2023 г.  
Приказ № 43 от «01» 09 2023г.



**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Легоробот»**

подвид программы: модульная; с применением дистанционных технологий

направленность программы - техническая

возраст обучающихся, на которых рассчитана программа: от 7 до 10 лет

срок реализации программы: 1 год

Ермаков Дмитрий Викторович, педагог дополнительного образования

Тюлюшка 2023 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Легоробот» разработана на основании нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ);
2. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
5. Письмо Министерства образования Иркутской области от 18.11.2016 г. №02-55-11252116 «О направлении методических рекомендаций»;
6. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;
7. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
8. Указ Президента №474 от 21.07.2020 г. «О национальных целях развития России до 2030 года»;
9. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642;
10. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467;
11. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 года № 882/391;
12. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816;
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года №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» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

14. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области;

15. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ МУ ДО «ДДТ – Город мастеров», утверждено приказом №72 од от 08.10.2020 года;

16. Приказ МУ ДО «ДДТ-Город мастеров» №60 од от 02.08.2021 г. «Об утверждении положения об электронном обучении с применением дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных общеразвивающих программ муниципального учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества - Город мастеров» р. п. Куйтун.

### **Направленность программы – техническая**

**Актуальность и педагогическая целесообразность** программы заключаются в том, что в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью «автоматов», которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе технические и творческие способности и самореализоваться в современном мире. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – физики, механики, электроники и информатики. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

### **Новизна программы**

Для реализации на территории Куйтунского района образовательная программа по обучению детей робототехнике от 7 лет на основе конструкторов Lego Education WeDo 2.0 разработана впервые. Программа открывает новую сферу изучения для детей младшего и среднего школьного возраста, находится в тренде времени, является интересной и востребованной в современном мире и побуждает интерес к изучению наук технической направленности.

### **Отличительные особенности программы**

Содержание программы проработано с учётом возрастных и познавательных интересов детей, проживающих в сельской местности.

## **Механизм и условия реализации программы**

**Адресатами программы** являются дети любого пола **от 7 до 10 лет**, которые делятся на группы. В коллектив могут быть приняты все желающие без требований к подготовке и специальным знаниям, не имеющие противопоказаний по здоровью и заболеваний, связанных с умственной отсталостью. По желанию родителей с учётом реального интереса детей возраст может выходить за рамки рекомендуемого.

В процессе реализации программы учитываются психофизические особенности детей. Возрастные особенности обучающихся (характеристика всех категорий обучающихся по программе). Возрастные особенности детей 7-10 лет. Этот возраст является сензитивным для

формирования мотивации к обучению, усвоения социальных норм, развития навыков общения со сверстниками, установления прочных дружественных контактов. Младшие школьники легко отвлекаются, не способны к длительному сосредоточению, возбудимы, эмоциональны. У ребенка закрепляются и развиваются основные человеческие характеристики познавательных процессов (восприятие, внимание, память, воображение мышление и речь). Умственное развитие. Младший школьный возраст содержит в себе значительный потенциал умственного развития детей. От доминирования наглядно действенного и элементарного образного мышления детей поднимается до словесно логического мышления на уровне конкретных понятий. В этом возрасте мышление ребенка тесно связано с его личным опытом и потому чаще всего в предметах и явлениях ребенок выделяет те стороны, которые говорят об их применении, действии с ним. С развитием мышления связано возникновение важных новообразований младшего школьного возраста: анализа, внутреннего плана действий, рефлексии. Трудовая и учебная деятельность. В развитии детей младшего школьного возраста особая роль принадлежит учебной деятельности Учебная деятельность как самостоятельная складывается именно в это время и определяет во многом интеллект развития детей от 7 до 10 лет Учебная деятельность определяет характер и других видов деятельности игровой, трудовой, общения. Главная нагрузка в учении приходится как раз на этот возраст, где образуются основные составляющие этой деятельности: учебные действия, контроль и самоконтроль. Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью до 8 человек. Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся.

#### **Срок освоения и объем программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 36 учебных недель, 4 часа в неделю; общим объемом 144 часа.

**Режим занятий** - занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 80 минут учебного времени с 10 минутной переменной в соответствии с санитарно-гигиеническими нормативами и правилами. Количество учащихся в группе не должно превышать 8 человек.

**Форма обучения** – очная, очно-дистанционная.

**Уровень программы** – базовый.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

**Форма реализации программы** – традиционная. Принцип построения программы – от простого к сложному.

##### **Формы проведения занятий:**

- *фронтальная*: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение);
- *групповая*: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т. ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- *индивидуальная*: организуется для работы с одаренными детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

## **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** раскрытие и реализация интересов детей и подростков в познании и техническом творчестве через занятия робототехникой.

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

#### **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

#### **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	Теория	Практика	Форма промежуточной аттестации / контроля
1	Введение	2	1	1	
2	Раздел «Лего-Строитель»	24	6	18	Соревнования
3	Раздел «Лего-Механик»	40	10	30	Соревнования
4	Промежуточная аттестация	2		2	Тест
5	Проектная деятельность	18	5	13	Соревнования
6	Раздел «Лего-Программист»	16	4	12	Соревнования
7	Проектная деятельность	40	10	30	Соревнования
8	Итоговая аттестация	2		2	Контрольная работа
		144	36	108	

### Содержание программы

#### **Введение (2 ч)**

*Теория.* Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения.

*Практика.* Игры и задания по проверке знаний ПБ, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

#### **Раздел «Лего-Строитель» (24 ч)**

*Теория.* Введение в курс Робототехника. Предыстория робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Ознакомление с конструктором LEGO WeDo 2.0: названия и назначение деталей, изучение типовых соединений деталей (строительные элементы, детали зубчатых, ремённых передач и другие). Основные свойства конструкции при ее построении. Датчики расстояния и наклона. Знакомство с программным обеспечением LEGO WeDo 2.0.

*Практика.* Сборка моделей по инструкции, программирование моделей по образцу.

#### **Раздел «Лего-Механик» (40 ч)**

*Теория.* Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Виды и системы передачи движения от двигателя к рабочему элементу (ремённая передача, зубчатые передачи, их особенности). Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов (редуктор и мультипликатор). Изучение базовых функций в программном обеспечении LEGO WeDo 2.0.

*Практика.* Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Программирование моделей по заданию педагога.

#### **Промежуточная аттестация (2 ч)**

*Практика.* Тест «Детали и соединения»

#### **Проектная деятельность (18 ч)**

*Теория.* Этапы проекта. Планирование проекта. Поиск и обработка информации.

*Примерные задачи:* построить свою модель транспортного средства, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона или с ноутбука.

*Тестирование роботов.* Тесты содержат простые и чётко выполняемые задачи на специализированном поле для роботов.

*Примерные задачи:* определить предмет по цвету; перенести предмет; пройти по определённому заданному маршруту и др. Тестирование роботов зависит от выбора дисциплины на соревнованиях. учащиеся отрабатывают навыки программирования и сборки. Каждый ученик пробует все виды примерных задач, но специализируется на 1-2 видах. Подготовка к соревнованиям.

*Практика.* Проектирование и сборка моделей на заданную тему. Подготовка к соревнованиям. Соревнования.

### **Раздел «Лего-Программист» (16 ч)**

*Теория.* Изучение особенностей базового программного обеспечения LEGO WeDo 2.0, сложные задания. Объединение электронных компонентов из нескольких наборов в одну программу. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика.

*Примерные задачи:* допустим, робот ехал и упёрся в стену. Ему необходимо отъехать немножко назад, повернуть налево и затем продолжить движение прямо. Необходимо зациклить эту программу. Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат. Создаём и тестируем "Колёсного бота".

*Практика.* Сборка моделей по инструкции, решение задач (усложнённое программирование).

### **Проектная деятельность (40 ч)**

*Теория.* Поиск и обработка информации. Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов. Использование нескольких видов передач в одной модели. Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учащихся. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача направить учащихся на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Знакомство с ПО Studio 2.0. Конструирование моделей в ПО Studio 2.0. Фото и видеосъёмка моделей для создания видеороликов. Подготовка к соревнованиям.

*Практика.* Сборка моделей на заданную тему. Конструирование моделей из набора LEGO WeDo 2.0 в ПО Studio 2.0. Подготовка к соревнованиям. Соревнования.

## **Планируемые результаты**

### **Предметные**

По окончании курса обучения учащиеся должны

#### **ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений;
- основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;
- как создавать программы в WeDo 2.0 и NXT 2.0 для различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- корректировать программы при необходимости;

#### **УМЕТЬ:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

#### **Личностные:**

- проявление учебно-познавательного интереса к технологиям и материалам, применяемым при создании роботов и механизмов;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- формирование навыка работы в группе при выполнении практических и творческих работ;
- развитие способности к самооценке на основе критерия успешности деятельности;
- заложены основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, уважение к чужому труду и результатам труда;
- возможность реализовывать творческий потенциал в процессе создания групповых проектов;

#### **Метапредметные:**

##### *Регулятивные универсальные учебные действия*

- решать технические задачи с опорой на знания о программах и механизмах, усвоенных способах действий;
- планировать свои действия при изготовлении работы;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей деятельности и вносить необходимые коррективы;
- адекватно воспринимать оценку своих работ от окружающих;
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;

- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить коррективы в исполнение действия как по ходу его реализации, так и в конце действия;
- отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного замысла;
- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения цели.

*Познавательные универсальные учебные действия*

- самостоятельно разрабатывать модели роботов;
- развивать фантазию, воображение, память;
- осуществлять поиск нужной информации для выполнения технической задачи с использованием учебной и дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т. ч. пространстве Интернет;
- осуществлять расширенный поиск информации в соответствии с исследовательской задачей с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

- допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- формировать собственное мнение и позицию;
- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;

### Календарно-учебный график 1 года обучения

Раздел / месяц	Сент ябрь	Окт ябрь	Ноя брь	Декаб рь	Янв арь	Фев раль	Март	Апр ель	Май	Всег о
Введение	2ч (т-1, п-1)									2
Раздел «Лего-Строитель»	14ч (т-4, п-10)	10ч (т-2, п-8)								24
Раздел «Лего-Механик»		8ч (т-3, п-5)	18ч (т-4, п-14)	14ч (т-3, п-11)						40
Промежуточная аттестация				2ч (п-2)						2
Проектная деятельность					14ч (т-4, п-10)	4ч (т-1, п-3)				18
Раздел «Лего-Программист»						10ч (т-3, п-7)	6ч (т-1, п-5)			16
Проектная деятельность							10ч (т-3, п-7)	18ч (т-4, п-14)	12ч (т-3, п-9)	40
Итоговая аттестация									2ч (п-2)	2
<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>144</b>

Продолжительность учебного года	01.09.2023-31.05.2024
Количество учебных недель	36 недель
1 полугодие	17 недель
2 полугодие	19 недель
Промежуточная аттестация	4 неделя декабря 2023
Итоговая аттестация	4 неделя мая 2024
Летний период	-

### Комплекс организационно-педагогических условий

#### Материально-техническое обеспечение:

1. Учебный кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим нормам для размещения 8 или более детей – 1 ед.;
2. Рабочее место ученика (столы учебные, стулья) – 8 ед.;
3. Рабочее место педагога (стол, стул, компьютер, проектор, сканер, принтер) – 1 ед.;

4. Шкафы, полки для хранения документации, методической литературы, пособий, конструкторов, ноутбуков и т. п.;
5. Наборы конструкторов Lego WeDo 2.0 – 5 шт.;
6. Программное обеспечение Lego WeDo 2.0 – 5 шт.;
7. Руководство пользователя Lego WeDo 2.0 – 5 шт.;
8. Программное обеспечение Studio 2.0 – 5 шт.;
9. Зарядные устройства для аккумуляторов типа АА – 2 шт.;
10. Аккумуляторы типа АА – 16 шт.;
11. Ноутбуки и компьютерные мышки – 5 шт.;
12. Стол для установки игрового поля 1,5\*3,0 м – 1 шт.;
13. Высокоскоростной доступ в сеть интернет.

## **Методическое обеспечение программы**

### **Методы обучения**

- *словесные* - при объяснении нового материала и самостоятельной работе, через наблюдение, диалог, беседу, любование объектами реального мира, с использованием поэтических и музыкальных фрагментов;

- *наглядные* - педагогический показ, демонстрация слайдов и видеоматериалов, репродукций и реальных объектов; восприятие и сравнение многообразных форм художественного воплощения;

- *практические* - выполнение упражнений, дидактических упражнений и игр, самостоятельных творческих заданий и коллективных работ.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- *частично-поисковый* – получив задание, дети сами ищут пути его реализации, пользуясь ранее полученными знаниями, литературой и помощью педагога

- *исследовательский* – самостоятельная творческая работа (проектная работа).

Особое внимание уделяется развитию интеллектуально-творческого потенциала, воображения, исследовательскому опыту самого ребёнка и дифференцированному подходу при освоении программы.

**Тип занятий:** комбинированный, практический. Основным типом являются комбинированные занятия, где теоретическая часть дается в форме лекций, бесед с просмотром иллюстрированного и наглядного материала, и подкрепляется практическим освоением темы.

### **Дидактические материалы:**

1. Образовательная программа «Легоробот».

2. Электронные образовательные ресурсы:

<https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

<http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Электронные библиотеки:

<http://nlr.ru/poisk/> Российская национальная библиотека

3. Дидактический и раздаточный материалы:

- инструкции по технике безопасности
- карточки-задания;
- технологические карты (инструкции) по сборке;

Для организации дистанционного обучения используются видео уроки, видеозаписи, аудиозаписи, подготовленные педагогом по темам занятий. Организация общения с детьми и родителями осуществляется с помощью приложения Viber или Сферум. Для обеспечения текстовой, голосовой и видеосвязи через Интернет предполагается использовать платформу для онлайн конференций, тренировок Zoom.

Также программа позволяет предоставлять дополнительную образовательную услугу учащимся путём дистанционного обучения. Занятия могут проходить на дистанционных площадках: Zoom, Яндекс.Формы, YouTube канал в режиме on-line тестирования, on-line конференций, прямых трансляций в форме виртуальных обучающих игр, викторин и видеоуроков.

Программа реализуется на основе материально-технической базы МУ ДО «ДДТ – Город мастеров» (р. п. Куйтун, ул. 8 Марта, 10«б») и МКОУ Тулинской СОШ (п. жд. ст. Тулюшка, ул. Свердлова, 1«а») в их помещениях.

**Кадровое обеспечение** реализации программы – педагог, имеющий высшее педагогическое образование и навыки работы в области робототехники или педагог, имеющий высшее техническое образование и прошедший профессиональную переподготовку по программе дополнительного профессионального образования «Педагог дополнительного образования» по направлению «Робототехника».

### **Форма аттестации и подведения итогов реализации программы**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие формы контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

*Текущий контроль:* наблюдение в процессе выполнения практических заданий, подведения итогов в конце занятия, анализ выполненных работ.

*Промежуточный и итоговый контроль:* результат работы учащихся за определенный период времени в виде самостоятельного выполнения практических заданий, защита проектных работ, участие в конкурсах, соревнованиях, выполнение тестов и проверочных работ.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения по программе.

Результаты промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в зачетной ведомости и в протоколе результатов.

### **Критерии оценки результативности**

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень: освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, учащийся употребляет специальные термины осознанно и в их полном соответствии с содержанием;
- средний уровень: объем освоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень: учащийся владеет ½ объема знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень: учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, самостоятельно работает со специальным оборудованием, не испытывает особых затруднений, практически задания выполняет с элементами творчества, проводит объективный анализ результатов своей деятельности в объединении, проявляет творческий подход в разработке проектов, имеет значительные результаты на уровне района, региона;

- средний уровень: у учащихся объем усвоенных умений и навыков составляет более  $\frac{1}{2}$ , со специальным оборудованием работает с помощью педагога, задания выполняет на основе образца, может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить, значительные результаты на уровне района, региона;

- низкий уровень: учащийся овладел менее чем  $\frac{1}{2}$  предусмотренных программой умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, выполняет лишь простейшие практические задания.

Критерии оценки уровня сформированности основных общеучебных компетенций.

*Информационная компетенция:*

- высокий уровень: учащийся самостоятельно работает с литературой, компьютерными источниками информации, учебно-исследовательскую работу осуществляет самостоятельно, не испытывает особых затруднений;

- средний уровень: учащийся работает с литературой, другими источниками информации, а также осуществляет проектно-исследовательскую деятельность с помощью педагога или родителей;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и другими источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога, испытывает серьезные затруднения при осуществлении учебно-исследовательской и проектной работы.

*Коммуникативная компетенция:*

- высокий уровень: учащийся не испытывает затруднений при восприятии информации, свободно выступает перед аудиторией, умеет вести полемику, участвовать в дискуссии, отстаивает свою точку зрения, стремится к самореализации, саморазвитию, получению новых знаний, умений;

- средний уровень: учащийся испытывает минимальные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, при ведении дискуссии, осознает значимость посещения детского объединения, стремится исправить указанные ошибки;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, ведении дискуссии.

*Организационная компетенция:*

- высокий уровень: учащийся не испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе проявляет аккуратность и ответственность, реальные навыки соблюдения правил безопасности соответствуют программным требованиям, проявляют творческий подход в разработке проектной деятельности;

- средний уровень: учащийся испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе не всегда проявляет аккуратность и ответственность, объем навыков соблюдения правил безопасности составляет более  $\frac{1}{2}$ , проявляет активность при участии в конкурсах, соревнованиях, выполняет несложные проекты;

- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения при организации рабочего места, аккуратность и ответственность в работе не проявляет, овладел менее чем ½ навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой.

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) согласно дополнительной общеобразовательной программе оцениваются по трем уровням: 3 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 1 – низкий уровень (ниже среднего).

#### Критерии оценивания при выполнении творческих и проектных работ

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
<b>Защита проекта</b>	Обнаруживает полное соответствие содержания доклада и проделанной работы. Правильно и четко отвечает на все поставленные вопросы. Умеет самостоятельно подтвердить теоретические положения конкретными примерами.	Обнаруживает, в целом, соответствие доклада и проделанной работы. Правильно и четко отвечает почти на все поставленные вопросы. Умеет, в основном, самостоятельно подтвердить теоретические положения конкретными примерами	Обнаруживает неполное соответствие доклада и проделанной проектной работы. Не может правильно и четко ответить на отдельные вопросы. Затрудняется самостоятельно подтвердить теоретическое положение конкретными примерами
<b>Оформление проекта</b>	Печатный вариант. Соответствие требованиям последовательности выполнения проекта. Грамотное, полное изложение всех разделов. Наличие и качество наглядных материалов (иллюстрации, фотографии, схемы и т.д.). Соответствие технологических разработок современным требованиям. Эстетичность выполнения	Печатный вариант. Соответствие требованиям выполнения проекта. Грамотное, в основном, полное изложение всех разделов. Качественное, неполное количество наглядных материалов. Соответствие технологических разработок современным требованиям	Печатный вариант. Неполное соответствие требованиям проекта. Не совсем грамотное изложение разделов. Некачественные наглядные материалы. Неполное соответствие технологических разработок современным требованиям

<b>Практическая направленность</b>	Выполненное изделие соответствует и может использоваться по назначению, предусмотренному при разработке проекта	Выполненное изделие соответствует и может использоваться по назначению и допущенные отклонения в проекте не имеют принципиального значения	Выполненное изделие имеет отклонение от указанного назначения, предусмотренного в проекте, но может использоваться в другом практическом применении
------------------------------------	---	--	---

### Оценочные материалы

В комплект контрольно-измерительных материалов, позволяющих определить достижение обучающимися планируемых результатов, входят тесты, контрольные работы, проверочные работы (Приложение)

### План воспитательных мероприятий

№	Мероприятия	Форма проведения и цели	Сроки
1	«Тимбилдинг»	Тренинговая программа Цель: сплочение и социализация всех участников объединения	сентябрь
2	«Новогодний карнавал»	Игровая развлекательная программа, посвященная празднованию нового года	декабрь
4	«Вот что мы умеем!»	Совместное с родителями мероприятие, посвященное подведению итогов года	май

### Организация работы с родителями

№	Мероприятия	Сроки
1	Анкетирование родителей с целью изучения удовлетворенности родителей и детей образовательными услугами ДДТ, тестирование	октябрь май
2	Родительские собрания	Октябрь Март
3	Организация и проведение открытых занятий для родителей	В течение года

## Список литературы

### Для педагога

- 1) Анфимов, М.И. Редукторы. Конструкции и расчет / М.И. Анфимов, 4-е издание перер. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 464с.
- 2) Вереина, Л.И. Техническая механика: учеб. для нач. проф. образования: учеб. для сред. проф. образования. - М.: ПрофОбр-Издат, 2002. - 176с.
- 3) ГОСТ ВПО 220400.Управление в технических системах. Направление подготовки специалиста. 652000 - Мехатроника и робототехника. - Введ. 2000-03-27. - М. Издательство стандартов, 2000 - 39 с.
- 4) Гордин, П.В. Детали и механизмы и основы конструирования: учебное пособие /П.В. Гордин, Е.М. Росляков, В.И. Эвелеков. - СПб.: СЗТУ, 2006. 186 с.
- 5) Детали и механизмы: Основы расчета, конструирования и технологи производства: учебное пособие / Р.С.Веселков, Т.Н. Гонтарова, В.П. Гонтаровский и др., под редакцией Б.Б. Самопкина - К.: Высшая школа, 1990. - 343 с., ил.
- 6) Иванов, А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом. В 2-х частях - Ч.1; Шаги 1...9. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 328 с., ил.
- 7) Иванов, А.С. Конструируем машины шаг за шагом. В 2-х частях. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 392 с., ил. 64
- 8) Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайран Ж.-П. - М.: Мир, 1986. - 360 с. ил.
- 9) Крайнев, А. Идеология конструирования / А. Крайнев, М.: Машиностроение-1, 2003. - 385 с., ил.
- 10) Крайнев, А. Удивительная механика /А. Крайнев. - М. Машиностроение, 2005. – 120 с., ил.
- 11) Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся. / ИПК и ПРО Курганской области. - Курган. 2005 - 79с
- 12) Накано, Э. Ведение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. - М.: Мир, 1988. - 334 с., ил.
- 13) Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике /М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. (Электроника для начинающего гения).
- 14) Шахинпур, М. Курс робототехники / пер. с англ. С.С. Дмитриева, под редакцией С.Л. Зенкевича - М.: Мир, 1990. - 527 с., ил.
- 15) Юревич, Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

### Для обучающихся и родителей

1. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007.
2. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

### Интернет-ресурсы

1. <http://www.openclass.ru> - открытый класс "Сетевые образовательные сообщества"
2. <http://education.lego.com/ru> - информационная поддержка

3. <http://www.prorobot.ru/> - роботы и робототехника
4. <http://www.legoeducation.us/> - интернет магазин Lego Education
5. <http://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России
6. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO

### **Общие ресурсы**

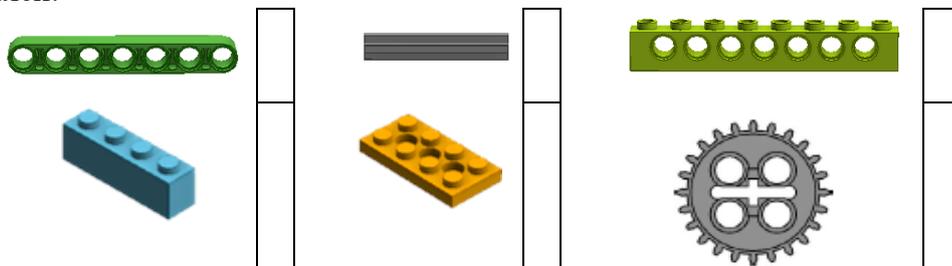
1. Обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
2. LUGNET: <http://www.lugnet.com>
3. MOC pages: <http://www.mocpages.com>
4. Brickshelf: <http://www.brickshelf.com>
5. Peeron LEGO Inventories: <http://www.peeron.com>
6. Technica: <http://isodomos.com/technica/technica.html>

Промежуточная аттестация  
Тест «Детали и соединения»

Фамилия Имя \_\_\_\_\_; Класс \_\_\_\_\_

1. Определите название деталей:

1. Лего – кирпич
2. Балка с шипами
3. Гладкая балка
4. Ось
5. Зубчатое колесо
6. Пластина

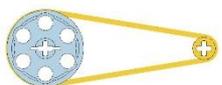


2. В каких единицах измеряют детали Лего?

Сантиметр  Модуль  Секунда  Килограмм

3. Что повышает повышающая передача?

Шкив  
двигателя

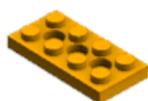


Шкив  
колеса

Скорость

Мощность

4. Определите размер  
этой детали



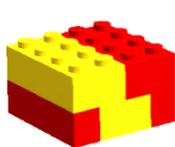
1x2

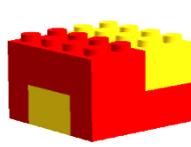
2x2

1x4

2x4

5. Какое соединение  
деталей наиболее  
надёжное?



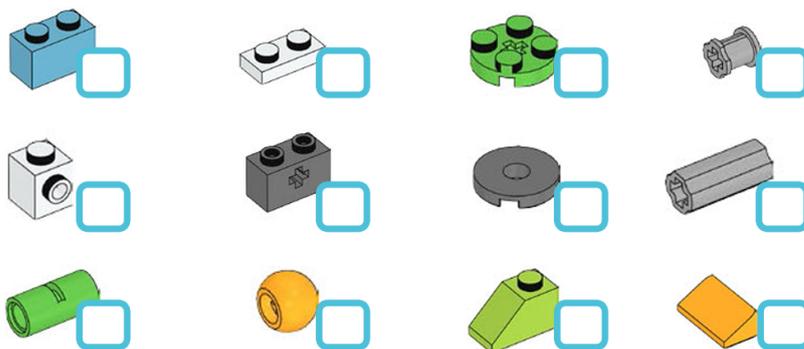


## Контрольная работа

**1/1** Собери макет "Ветряка" по инструкции за отведенное время.  
**20мин**

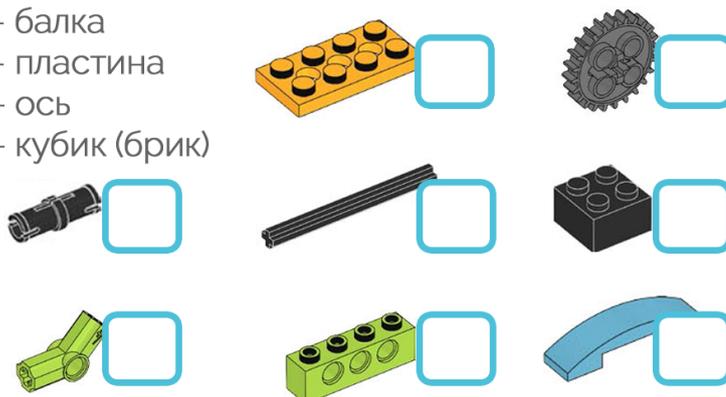
**15-М1**  **-М2**

**1/2** Отметь "X" детали, которые не были использованы в процессе сборки.  
**5мин**



**1/3** Отметь цифрами правильные названия деталей:  
**3min**

- 1 - зубчатое колесо (шестерня)
- 2 - балка
- 3 - пластина
- 4 - ось
- 5 - кубик (брик)



**1/4** Из оставшихся деталей собери макеты двухлопастных винтов в количестве от 1 до 5 шт.



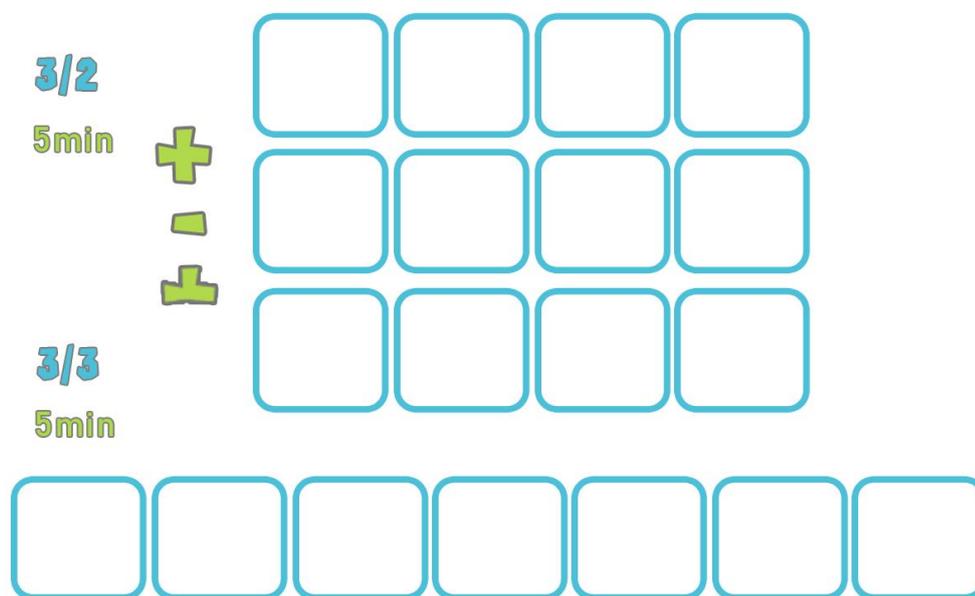
Вторая программа – После нажатия клавиши «2» мотор будет работать с мощностью на 2 больше, чем при нажатии клавиши 1, 4 секунды по часовой стрелке.

Третья программа – После нажатия клавиши «3» мотор будет работать с мощностью на 3 больше, чем при нажатии клавиши 2, 4 секунды против часовой стрелки.

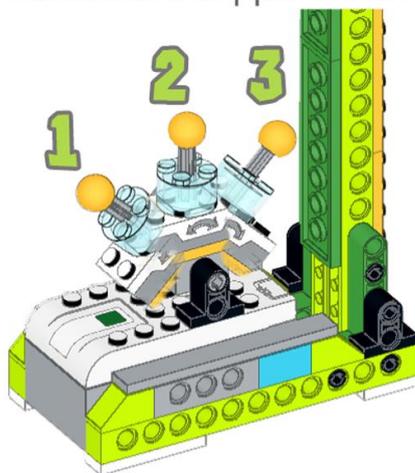
3.3. Необходимо создать программу, начинающуюся с блока «Запуск программы (старт)»

Мотор начинает работать с любой мощностью при переходе датчика наклона в положение 2. При переходе датчика наклона в положение 3 мощность работы мотора должна уменьшиться. При переходе датчика наклона обратно в положение 2 мотор должен выключиться.

Направление вращения оси мотора и время работы мотора в этой программе не задаём.



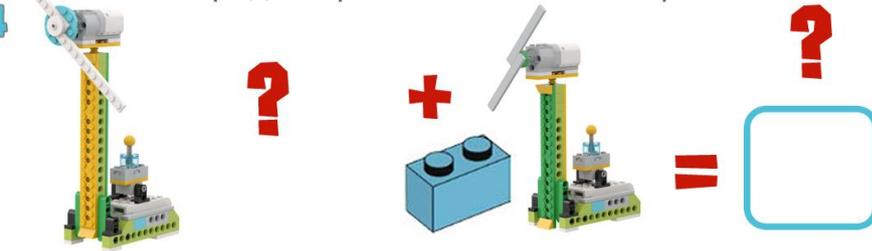
Положения датчика наклона:





Большой ветряк вырабатывает на 2 заряда больше, чем маленький. Маленький ветряк вырабатывает 2 заряда. Сколько заряда вырабатывают оба ветряка?

4/4



Всего оба генератора выработали 12 единиц заряда. Большой ветряк выработал в 2 раза больше, чем маленький. Сколько заряда выработал каждый ветряк?

4/5



Три ветряка выработали 10 единиц заряда. Определи, какие это были ветряки, если известно, что один большой ветряк вырабатывает в 2 раза больше, чем один маленький. Отметь работающие ветряки "X".

4/6



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ  
Куйтунский район  
**Муниципальное учреждение дополнительного образования**  
**«Дом детского творчества – Город мастеров»**

Методическая разработка занятия  
по направлению «Робототехника»:  
**«ФУНИКУЛЁР. ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА»**

Уровень программы: *базовый*

Возрастная категория: от 7 до 10 лет

Автор-составитель:

педагог дополнительного образования

Ермаков Дмитрий Викторович

## АННОТАЦИЯ

Методическая разработка по одной из тем направления «Робототехника» представляет собой конспект учебного занятия с детьми младшего школьного возраста.

## ВВЕДЕНИЕ

Робототехника – совсем юная наука. С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила привычные предметы.

Занятия робототехникой являются трамплином к воспитанию будущих технических специалистов, обладающих современным инженерным мышлением, способных решать сложнейшие задачи в высокотехнологичных отраслях науки и техники.

Образовательные программы по робототехнике для организаций дополнительного и общего образования стали разрабатываться относительно недавно. Методических разработок к программам, нацеленным на овладение обучающимися младшего школьного возраста современными технологиями конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики, раннего профориентирования немного.

Отмечено, что конструирование детьми знакомых объектов является мощнейшим толчком к самостоятельному нахождению технологических решений задачи. Именно поэтому перед сборкой сложной модели по инструкции, которая является проводником к техническим знаниям, дети изучают предлагаемый к сборке прототип (явление).

Хочется верить, что предлагаемые в настоящей разработке методические рекомендации позволят педагогам организаций дополнительного и общего образования, центров детского творчества повысить качество подготовки детей по направлению «Робототехника».

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАНЯТИЯ

**Тип занятия:** комбинированное (занятие изучения нового материала и целевого применения изученного, занятие мини-проект).

**Цель занятия:** создать педагогические условия для изучения, усвоения и применения обучающимися знаний по теме «Фуникулёв. Червячная передача».

**Задачи занятия:**

## 1) образовательные:

- познакомить с понятием червячной передачи;
- расширить словарный запас по теме «Червячная передача»;
- познакомить со специализированным видом транспорта – фуникулёром;
- формировать самостоятельную поисковую деятельность на примере сборки модели фуникулёра;

## 2) развивающие:

- развивать познавательный интерес к конструированию;
- развивать логическое и пространственное мышление;

## 3) воспитательные:

- воспитывать информационную культуру;
- воспитывать внимательность, аккуратность, настойчивость в преодолении трудностей в учебной работе;

## 4) здоровьесберегающая:

- обеспечить благоприятные условия для сохранения здоровья в процессе учёбы через создание благоприятного физического и эмоционального климата, через смену деятельности на занятии.

**Планируемые результаты:**

## 1) предметные:

*обучающиеся будут знать:*

- что такое фуникулёр;
- что такое червячная передача, ведущая и ведомая шестерня;

*обучающиеся будут уметь:*

- собирать модель фуникулёра по инструкции;
- программировать полученную модель в среде Lego Education WeDo 2.0;

## 2) личностные:

*обучающиеся будут иметь* адекватную мотивацию учебной деятельности, включая положительные учебные и познавательные мотивы, внутреннюю позицию по отношению к изучаемому предмету;

## 3) метапредметные:

*обучающиеся продемонстрируют* умения презентовать свою конструкторскую работу.

**Оборудование:**

для педагога – мультимедиапроектор, экран, ноутбук (компьютер), презентационный материал к занятию;

для обучающихся – наборы Lego Education WeDo 2.0 (45300), ноутбуки с картами-инструкциями по сборке модели фуникулёра с установленным программным обеспечением - по количеству пар обучающихся.

Примечание: для использования этих наборов на занятиях преподавателю не требуется специальная научно-техническая подготовка.

**Методическое сопровождение учебного занятия:**

дополнительная общеобразовательная программа объединения, программно-методический материал.

**План занятия:**

1. Приветствие и повторение пройденного на прошлом занятии.
2. Червячная передача: теория.
3. Фуникулёр: представление нового материала.
4. Повторение правил на занятиях робототехникой.
5. Сборка модели.
6. Динамическая пауза.
7. Программирование модели.
8. Изменение модели и программы
9. Подведение итогов занятия.
10. Разборка модели

Примечание: небольшие порции теоретического материала не отягощают, а наоборот, помогают обучающимся понять «физику» происходящих процессов и позволяют найти наиболее оптимальное решение при выполнении творческих заданий.

Благодаря частой смене деятельности (перемещения взгляда с мелкого конструктора на парту на экран, где размещена презентация, инструкция) достигается минимальная нагрузка на зрение воспитанников в ходе занятия.

Занятие «Фуникулёр. Червячная передача» по образовательной программе «Робототехника» проводится с младшими школьниками 7-10 лет в группах из 8 человек. Длительность одного занятия составляет 2 учебных часа по 40 минут.

**План-конспект учебного занятия**

1. Приветствие и повторение (3 мин.)

Приветствую всех, кто пришел на занятие! Что мы изучили на прошлом занятии? (зубчатая передача, см. приложение, рис. 1 и 2). Сегодня мы изучим еще одну разновидность зубчатой передачи

## 2. Новые знания (10 мин.)

Червяк. Червячная передача (см. приложение, рис. 3). Особенности червячной передачи: она зубчатая, как и коническая, изменяет направления осей вращения. Она всегда понижающая, так как размер червяка равен 1. Эта передача используется в силовых конструкциях. Эта передача односторонняя. Ведущим может быть только червяк. Давайте соберём простейшую конструкцию и запрограммируем ее (можно также построить модель шлагбаума).

Теоретический материал.

Червячная передача (зубчато-винтовая передача) - [механическая передача](#), осуществляющаяся зацеплением червяка и сопряженного с ним [червячного колеса](#) (для преобразования угловой скорости и усилия вращения). Червячный привод или «бесконечный винт» был изобретён [Архимедом](#) - древнегреческим учёным. Червячный двигатель позже появился на [Индийском субконтиненте](#), где он использовался в [хлопкоочистительных машинах](#) во времена [Делийского султаната](#) в тринадцатом или четырнадцатом веках. Одним из основных преимуществ червячных приводов является то, что они могут передавать движение под углом 90 градусов.

## 3. Беседа о прототипе (4 мин.)

Фуникульёр ([фр.](#) funiculaire, произв. от [лат.](#) Funiculus — верёвка, канат) — рельсовое транспортное средство с канатной тягой для перевозки людей или грузов в вагонах на небольшое расстояние по крутой трассе. Фуникульёр является специализированным транспортом, применяемым в условиях тяжёлого рельефа местности (см. приложение рис. 4-6). Фуникульёры довольно распространены в [Европе](#), например, в [Париже](#), [Барселоне](#), [Бергене](#), [Праге](#), [Сочи](#), [Неаполе](#), [Генуе](#), [Комо](#), [Бергамо](#), [Киеве](#) и других городах. Линии фуникульёра, исполняя транспортную работу, одновременно часто становятся аттракционом, предметом внимания туристов.

## 4. Повторение правил на занятиях робототехникой (3 мин.)

Правила чистоты

- При входе в кабинет – помыть руки (особенно пальцы) с мылом и вытереть бумажным полотенцем (или протереть влажной антибактериальной салфеткой);
- В кабинете во время занятий не разрешается принимать пищу и жевать жевательную резинку. Пить разрешается на удалении от рабочего места.

Правила работы с конструктором

- с проводами, смартхабом, двигателем и датчиками обращаемся нежно;
- на пол и в соседа не кидаем, если деталь упала – сразу подбираем;
- в рот не берём, не едим, не жуём, зубами детали не отделяем: просим отделить учителя или используем отделитель деталей;
- детали в карманы не складываем, с собой не уносим;
- запрещено тыкать чем-либо соседа, а также пихать детали в рот, нос, глаза и другие части тела;
- по окончании занятия модели разбираем, детали раскладываем по своим местам

#### Правила работы с ноутбуком

- самостоятельно с места их не передвигаем, просим учителя;
- никакие предметы на ноутбук не складываем
- к экрану пальцами не прикасаемся
- экран не закрываем
- ноутбук не выключаем
- выполняем все действия только по команде учителя

#### Правила работы в команде

- Самостоятельно договариваемся кто будет номер первый, кто номер второй и в какой момент вы будете меняться
- первый собирает, второй подаёт детали и проверяет правильность сборки
- Второй отвечает за программу, первый за модель. Вместе – за правильность работы модели

#### 5. Сборка модели (20 мин.)

Модель для сборки — Фуникулер (см. приложение). Дети собирают модель по инструкции, педагог контролирует сборку визуально, при необходимости обращает внимание детей на необходимость коррекции действий

Объяснение работы модели (для педагога)

Энергия передается от мотора на ведущую ось, которая вращает закрепленное на ней червячное колесо. Червячное колесо за счет зубчиков передает энергию вращения на зубчатое колесо на 24 образуя червячную передачу. Зубчатое колесо, вращает ведомую ось, на которой закреплена бобина. Бобина, наматывая/разматывая веревку, приводит в поступательное движение «вагон фуникулёра», поднимая/опуская его вдоль балок (рельс).

#### 6. Динамическая пауза (5 мин.)

Педагог читает стих и показывает движения – дети повторяют

На лошадке ехали (*Шагаем на месте*)  
 До угла доехали. (Повернули голову влево-вправо)  
 Сели на машину, (*Присели*)  
 Налили бензину. (Встали)  
 На машине ехали, (*Бег на месте*)  
 До реки доехали. (*Приседания*)  
 Трр! Стоп! Разворот. (*Поворот кругом*)  
 На реке — пароход. (*Хлопаем в ладоши*)  
 Пароходом ехали, (Вращение рук)  
 До горы доехали. (*Шагаем на месте*)  
 Пароход не везет, (Присели)  
 Надо сесть на самолет. (Подпрыгнули)  
 Самолет летит, (*Руки в стороны, «полетели»*)  
 В нем мотор гудит. (Вращение кистями рук)  
 Молодцы ребята!

#### 7. Программирование и запуск модели (5 мин.)

Важно обсудить, есть ли ограничение движения: по скорости, по времени, по направлению вращения двигателя (в этой модели должно быть ограничение по времени движения: обсудить с детьми, что произойдет, если ограничение не сделать).

Создание программы для работы

#### 8. Изменение модели и программы (20 мин.)

Задание 1. Изменить мощность и попробовать самостоятельно подобрать время движения.

Задание 2. Фуникулер издает звук 8 и начинает движение. Доезжает до верха и высаживает пассажиров. Ждет 9 секунд. Снова издает звук 8 и спускается вниз.



Задание 3. К предыдущей задаче добавить мигание смартхаба.



Задание 4. Запрограммировать датчик расстояния.



#### 9. Подведение итогов занятия (5 мин.)

Рефлексия. Подведение итогов

10. Разборка модели (5 мин.)

Разбор модели и приведение рабочего места в порядок

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учащихся:

1. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0, Лифанова О. А., Стригунова М. С., Лаборатория знаний, 2019 г.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Изд. 3-е, дополненное и исправленное. С.-Петербург. «Наука» 2013

Литература для педагогов:

1. Кравцова М. В. «Занятия по программе «Робототехника»: от зубчатой передачи к простым механизмам»: метод. рекомендации. – Сочи: МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи, 2018;
2. Учебные пособия для набора 2009686 «Технология и физика». Задания базового уровня. Книга для учителя;
3. Комарова Е.С., Фролова Р.А., Подрядова Е.А., Семенов Ф.И., Бучко Л.М., Вешкина И.Я., Дубцова Н.В., Конструирование. Конструктор конспектов занятий педагогам дополнительного и дошкольного образования;
4. Книга Исогава Йошито «LEGO Technic Tora no Maki».

Ресурсы Интернет:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. Сайт дистанционного изучения физики: <http://www.getaclass.ru>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8F%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8F%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0)
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%91%D1%80>