



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	5
3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
4.1. Учебный план	8
4.2. Календарный учебный график на учебный год	8
4.3. Материально-технические и кадровые условия	8
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ (рабочие программы модулей)	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология, робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся, помогает развивать техническое творчество детей.

Новизна программы заключается в расширении содержания учебного материала за счет введения второго года обучения. Также новизной можно считать то, что программа составлена опираясь на нормативно правовые документы, регламентирующие образовательный процесс: «Уральская инженерная школа», «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Программа «Начальная робототехника» разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ).

2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).

3. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», утверждено Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-Р.

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (далее - СанПиН).

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок).

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в [Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам](#), утвержденный [приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196](#)».

8. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

9. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологическими возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

11. «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (методические рекомендации). МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Свердловской области «Дворец молодёжи» Региональный модельный центр. Екатеринбург 2021г.

12. Согласно ФЗ № 273 (ст. 12. п.5) образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, а именно Уставом МАУ ДО ГДДЮТ.

Программа «Начальная робототехника» **технической направленности.**

В связи с переходом экономики России на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации на современных подходах и мотивации. Данная программа нацелена на вовлечение учащихся в процесс создания моделей – роботов, проектирования и программирования в младшем школьном возрасте. Ведь сегодня необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная с младшей школы. Все это свидетельствует о несомненной **актуальности** программы.

Метод обучения школьников через научные исследования и творческие проекты позволяет выявить и отобрать из большого числа учащихся самых увлеченных и работоспособных, создание же необходимых условий и мотиваций для осуществления творческой деятельности позволяет реализовать учащимся научно-технические замыслы. Это подтверждает **педагогическую целесообразность** программы.

**Отличительной особенностью** программы является возможность организовать учебный процесс, интегрируя занятия по различным предметам. С помощью конструкторов можно организовать высокомотивированную познавательную деятельность по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению. Пройдя курс по данной программе учащиеся освоят работу с

тремя видами конструкторов «Lego WeDo», «Технология и физика», «LEGO NXT».

**Цель** – создание условий для развития у младших школьников интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям на основе образовательных конструкторов LEGO.

**Задачи:**

**Обучающие:**

– освоение основ конструирования, программирования «ПервоРобота Lego WeDo, LEGO NXT»;

- формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;

- формирование умения анализировать результаты, устанавливать причинно-следственные связи;

- внедрение инженерного образования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся.

**Воспитательные**

- воспитание творчески активной и самостоятельной личности с нравственной позицией;

- воспитать у обучающихся осознанный и уверенный выбор будущей специальности.

**Развивающие:**

– развитие алгоритмического, логического мышления при программировании заданного поведения модели;

– развитие творческих способностей обучающихся;

– развитие навыков работы с инструкциями и компьютерными системами поиска данных;

– развитие способности грамотно излагать свои знания при защите творческих проектов.

**Адресатом программы** являются младшие школьники 7-12 лет.

В коллектив принимаются любые лица, без предъявления требований к уровню образования и способностям.

Направленность в группах определена уставом МБУ ДО ГДДЮТ и составляет 15 человек.

Предполагаемый состав групп, это младший школьный возраст. Этот возрастной период квалифицируются как наиболее благоприятный, для развития творческого воображения, фантазии. Однако, фантазия, как и любая форма психического отражения, должна иметь позитивное направление развития, как раз таки это и происходит на занятиях. Курс программы «Начальная робототехника» представляет уникальную возможность для детей младшего школьного возраста освоить основы робототехники, создав действующие модели. С помощью программирования на персональном компьютере ребенок наделяет интеллект свои модели и использует их для

решения задач, которые, по сути, являются упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

**Срок реализации программы.** Программа рассчитана на 2 года обучения. Периодичность занятий – 2 раз в неделю, по 3 занятия периодичностью 45 минут.

**Объем программы:** 6 часов в неделю, 216 часов в год.

**Формы реализации:** очная форма. Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий.

**Уровень:** Стартовый

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Участие обучающихся в мероприятиях разного уровня*

Для того, чтобы учащиеся видели свой рост, а родители ощутили продвижение в обучении и развитии ребенка, в объединении ведется «База данных индивидуальных достижений учащихся», которая представлена в виде таблицы, где по каждому ученику заносятся данные по участию обучающимся в мероприятиях разного уровня в соответствии с требованиями программы.

Мониторинг качества обучения помогает отслеживать все продвижения и достижения учащихся, видеть их слабые и сильные стороны, анализировать и оценить результативность обучения, оценить эффективность учебного процесса. Также непрерывное отслеживание качества обученности отдельных учащихся и класса в целом по всем разделам программы позволяет педагогу осуществлять самоконтроль за своей деятельностью.

### *Планируемые результаты освоения обучающимися общеразвивающей программы после первого года обучения*

#### *Личностные универсальные учебные действия:*

*обучающийся научится:*

- выявлять особенности языка программирования LEGO WeDo;
- проектировать различные простейшие механизмы;
- использовать в конструировании различные виды передач;
- составлять собственный проект;
- выдвигать идеи и обсуждать их;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- планировать свои действия,
- вносить коррективы в действия на основе сделанных ошибок.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- осуществлять поиск нужной информации для выполнения задач в открытом информационном пространстве;

- ставить вопросы, делать выводы, высказывать суждения, защищать свои идеи;
- работать по инструкционной карте;

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- приходить к общему мнению, работать в группе, команде;
- излагать свои знания;
- формировать и доказывать свою точку зрения.

### ***Планируемые результаты освоения обучающимися общеразвивающей программы после второго года обучения:***

#### **Личностные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- выявлять особенности языка программирования Lego Mindstorms NXT
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям определённой задачи;
- выбирать и использовать различные детали, датчики для решения конкретных задач в области роботоконструирования;

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится*

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, выделяя существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- аргументировать свою точку зрения;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 2 года обучения. Периодичность занятий – 2 раз в неделю, по 3 занятия периодичностью 45 минут. Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут.

Программа состоит из двух модулей, которые соответствуют уровням освоения программы. Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Первый год обучения».
2. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Второй год обучения».

### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

#### 4.1. Учебный план

№	Модуль	Количество часов	Формы аттестации/контроля
1.	1 год обучения	216	Конкурсы работ, организация выставок лучших работ.
2.	2 год обучения	216	Представление собственных моделей. Защита проектных работ.

#### 4.2. Календарный учебный график на учебный год

##### *Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год*

1. С 15.08.2022-01.09.2022: Набор детей в объединения. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.
2. Начало учебного года: с 1 сентября 2022 года.
3. Конец учебного года: 31 мая 2023 года
4. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.
5. С 01.06. по 31.08.2023 работа с летними оздоровительными лагерями дневного пребывания (работа кружков, организация досуговых программ). Выезды в ЗОЛ с игровыми программами. Реализация дополнительных общеразвивающих программ (краткосрочных).

6. Сроки продолжительности обучения:

<i>1 полугодие</i>	(с 01.09. по 31.12.2022)
<i>2 полугодие</i>	(с 10.01 по 31.05.2023)
<i>Летний период</i>	(с 01.06. по 31.08.2023)

#### **4.3. Материально-технические и кадровые условия**

Учебный кабинет.

Оборудование:

1. Конструктор Lego education «Технология и физика» 9686.

2. Дополнительные наборы Lego education 9641.

3. Дополнительные наборы Lego education 9688.

4. Конструктор LEGO education «Первые механизмы» 9656.

Специализированная учебная мебель: парта ученическая со стульями, стол учительский, стул учительский, оргтехника (МФУ hp), доска школьная трех секционная, стенка мебельная, ноутбук учительский, тумба малая.

Раздаточный материал: технологические карты LEGO education 9656, технологические карты LEGO education 9686.

**Кадровые условия:** Радионова Ольга Станиславовна, педагог дополнительного образования.

### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности обучающихся, которые определены в программе. Также учащийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — создаваемой модели робота.

Основной формой подведения итогов является аттестация учащихся:

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах (см. Приложение № 3, 4, 5):

**Текущая диагностика:**

- осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов, тематических состязаний роботов;

- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;

- публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);

**Итоговый контроль** проводится в конце года обучения и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям программы.

Он может иметь форму:

- защиты творческого проекта;

- открытых состязаний роботов внутри группы, между группами или между образовательными учреждениями.

### **Мониторинг обучающихся**

#### **1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы**

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы.

#### **2. Диагностика исполнительной части**

Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в соревнованиях, творческих конкурсах и активности в работе творческого объединения.

Помимо проверки уровня усвоения материала, можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка, социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

#### **Критерии оценки результатов технологической подготовки**

	<b>Знать/понимать</b>	<b>Умение использовать</b>	<b>Владение опытом</b>	<b>Наличие личностных качеств</b>
<b>1 балл</b>	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы

<b>2 балла</b>	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
<b>3 балла</b>	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
<b>4 балла</b>		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
<b>5 баллов</b>			Богатый опыт	

**Мониторинг результатов обучающихся  
по дополнительной общеразвивающей программе**

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<p>1. Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний)</li> <li>▪ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)</li> <li>▪ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)</li> </ul>	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
<p>2. Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Репродуктивный несамоостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).</li> <li>▪ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).</li> <li>▪ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения)</li> </ul>	Контрольное задание
<p>3. Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень незначительный опыт;</li> <li>▪ Незначительный балл (от случая к случаю);</li> <li>▪ Эпизодическая деятельность;</li> <li>▪ Периодическая деятельность;</li> <li>▪ Богатый опыт (систематическая деятельность)</li> </ul>	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
<p>4. Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень низкая (проявились отдельные элементы);</li> <li>▪ Низкая (проявилась частично);</li> <li>▪ Недостаточно высокая (проявилась в</li> </ul>	Анализ, наблюдение, собеседование

<p>основном);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая (проявились полностью)</li> </ul>	
--	--

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

**Таблица 2**

**Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения**

Ф.И.О	Знать / понимать (мах-3 балла)	Уметь использовать (мах-4 балла)	Владеть опытом (мах-5 баллов)	Личностные качества (мах-4 балла)	Итого баллов	Оценка											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов																	

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где K усв- коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучающихся с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа состоит из двух уровней. Начиная с самых простых моделей LEGO WeDo, учащиеся постепенно переходят на более сложный уровень LEGO NXT.

Программа строится с учетом личностных (возрастных) потребностей обучающихся. Многие темы данного курса опираются на опыт, приобретаемый обучающимися в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями. Занятия робототехникой приучают детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе.

**Формы организации работы:**

- Занятия теоретического характера;
- Проведение практических работ;
- Работа над проектами;
- Соревнования, конкурсы;
- Фестивали творческих работ.
- Экскурсии, мастер-классы, турниры.

**Занятия организуются с применением следующих методов:**

- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнение по аналогу).

**Педагогические технологии, используемые в работе представлены:**

- технологией проектного обучения (выполнение творческих проектов), технологией коллективной творческой деятельности (постоянная работа в паре, совместное принятие решений)
- технологией коллективного совместного обучения (работа в паре, принятие совместных решений, работа в парах сменного состава.)
- Технологией программированного обучения (работа с инструкциями, сборка модели по схеме, видео.)

***Список литературы для педагога:***

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Методика обучения образовательной робототехнике: учебное пособие / Д. Д. Бычкова, А. В. Пантелеймонова, М. А. Белова, Н. В. Борисова. - Москва: МГОУ, 2020. - 160 с.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2018.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2019, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en>
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2019, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopediabetalpha-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopediabetalpha-21.html)
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2020.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2017.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2017.

***Список литературы для учащихся и родителей:***

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2018.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2020.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2019 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2018г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ».

### 1. Планируемые результаты реализации модуля

#### *Планируемые результаты освоения обучающимися общеразвивающей программы после первого года обучения*

##### **Личностные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- выявлять особенности языка программирования LEGO WeDo;
- проектировать различные простейшие механизмы;
- использовать в конструировании различные виды передач;
- составлять собственный проект;
- выдвигать идеи и обсуждать их;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов.

##### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- планировать свои действия,
- вносить коррективы в действия на основе сделанных ошибок.

##### **Познавательные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- осуществлять поиск нужной информации для выполнения задач в открытом информационном пространстве;
- ставить вопросы, делать выводы, высказывать суждения, защищать свои идеи;
- работать по инструкционной карте;

##### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- приходить к общему мнению, работать в группе, команде;
- излагать свои знания;
- формировать и доказывать свою точку зрения.

### 2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Всего часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	3	
2	Знакомство с конструктором Lego	3	3	

	<b>Wedo</b>			
<b>3</b>	<b>Первые шаги</b>	<b>21</b>		
3.1	Мотор и ось. Зубчатые колеса.	3	1	2
3.3	Понижающая и повышающая зубчатые передачи	3	1	2
3.4	Датчик наклона. Датчик расстояния.	3	1	2
3.5	Шкивы и ремни.	3	1	2
3.6	Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости.	3	1	2
3.8	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача.	3	1	2
3.10	Маркировка	3	1	2
<b>4</b>	<b>Забавные механизмы</b>	<b>12</b>		
4.1	Танцующие птицы	3	1	2
4.2	Забавная вертушка	3	1	2
4.3	Обезьянка-барабанщик	3	1	2
4.4	Собственная модель	3		
<b>5</b>	<b>Звери</b>	<b>12</b>		
5.1	Голодный аллигатор	3	1	2
5.2	Порхающая птица	3	1	2
5.3	Рычащий лев	3	1	2
5.4	Собственная модель	3		
<b>6</b>	<b>Футбол</b>	<b>12</b>		
6.1	Нападающий	3	1	2
6.2	Ликующие болельщики	3	1	2
6.3	Вратарь	3	1	2
6.4	Собственная модель	3		
<b>7</b>	<b>Приключения</b>	<b>12</b>		
7.1	Непотопляемый парусник	3	1	2
7.2	Спасение самолёта	3	1	2
7.3	Спасение от великана	3	1	2
7.4	Собственная модель	3		
<b>8</b>	<b>Работа в интернете</b>	<b>3</b>	1	2
<b>9</b>	<b>Творческое конструирование</b>	<b>18</b>		
9.1	Конструирование собственной модели. Мотор.	3	1	2
9.2	Конструирование собственной модели. Датчик расстояния.	3	1	2
9.3	Конструирование собственной модели. Датчик наклона	3	1	2
9.4	Конструирование и программирование комплексной	9	2	5

	модели.			
<b>10</b>	<b>Промежуточная аттестация учащихся</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>11</b>	<b>Знакомство с конструктором «Технология и физика»</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>12</b>	<b>Силы и движения</b>	<b>12</b>		
	Уборочная машина	3	1	2
	Свободное качение	3	1	2
	Большая рыбалка	3	1	2
	Механический молоток	3	1	2
<b>13</b>	<b>Измерения</b>	<b>9</b>		
	Измерительная тележка	3	1	2
	Почтовые весы	3	1	2
	Таймер	3	1	2
<b>14</b>	<b>Энергия</b>	<b>9</b>		
	Ветряная мельница	3	1	2
	Буер	3	1	2
	Инерционная машина	3	1	2
<b>15</b>	<b>Машины с электродвигателями</b>	<b>12</b>		
	Тягач	3	1	2
	Скороход	3	1	2
	Гоночный автомобиль	3	1	2
	Робопес	3	1	2
<b>16</b>	<b>Творческие задания</b>	<b>18</b>		
	Катапульта	3	1	2
	Ручная тележка	3	1	2
	Лебедка	3	1	2
	Карусель	3	1	2
	Наблюдательная вышка	3	1	2
	Мост	3	1	2
<b>17</b>	<b>Творческий проект</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>24</b>
<b>18</b>	<b>Итоговая аттестация учащихся</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>19</b>	<b>Заключительное занятие</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>20</b>	<b>Внеаудиторные занятия</b>	<b>15</b>		<b>15</b>
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>70</b>	<b>146</b>

### **3. Содержание модуля**

#### **Тема 1: Вводное занятие**

**Теория.** Цели и задачи кружка. Правила поведения в кабинете и во Дворце. Техника безопасности. Показ готовых роботов.

#### **Тема 2: Знакомство с конструктором Lego Wedo**

**Теория.** Правила работы с конструктором Lego Wedo. Основные детали конструктора, мотор, датчики. Название деталей. Спецификация конструктора. Принципы работы. Условные обозначения деталей конструктора.

#### **Тема 3: Первые шаги**

**Теория.** В данном разделе представлены основные приёмы сборки и программирования. Учащиеся знакомятся с основами построения механизмов. Знакомство с основными идеями построения и программирования моделей, помогают учащимся, освоиться с конструктором и программным обеспечением. В данном разделе учащиеся знакомятся с принципами работы мотора, датчиков расстояния и наклона, зубчатых и червячных колёс, ременных передач и др. Также изучают понятия «прибавить к экрану», «вычесть из экрана», маркировка. В процессе занятий происходит использование программного обеспечения для обработки информации, демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

**Практика.** Сборка моделей передач: зубчатая передача, ременная передача, повышающая и понижающая передачи, червячная зубчатая передача.

#### **Тема 4: Забавные механизмы**

**Теория.** В разделе «Забавные механизмы» основной предметной областью является физика. На занятии «Танцующие птицы» учащиеся знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами. На занятии «Умная вертушка» ученики исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятие «Обезьянка-барабанщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Учащиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью.

**Практика.** Сборка моделей: танцующие птицы, умная вертушка, обезьянка-барабанщица, собственная модель.

#### **Тема 5: Звери**

**Теория.** В разделе «Звери» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятии «Голодный аллигатор» учащиеся программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» ученики программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.

**Практика.** Сборка моделей: голодный аллигатор, рычащий лев, порхающая птица, собственная модель.

### **Тема 6: Футбол**

**Теория.** Раздел Футбол сфокусирован на математике. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» ученики подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Ликующие болельщики» ученики используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях.

**Практика.** Сборка моделей: нападающий, вратарь, ликующие болельщики, собственная модель.

### **Тема 7: Приключения**

**Теория.** Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта. На занятии «Спасение самолёта» осваивают важнейшие вопросы любого интервью Кто?, Что?, Где?, Почему?, Как? и описывают приключения пилота. На занятии «Спасение от великана» ученики исполняют диалоги за Машу и Макса, которые, случайно разбудили спящего великана, и убежали из леса. На занятии «Непотопляемый парусник» учащиеся последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.

**Практика.** Сборка моделей: спасение самолёта, спасение от великана, непотопляемый парусник, собственная модель.

### **Тема 8: Работа в интернете**

**Теория.** Работа в интернете по поиску информации о Лего – проектах, описании моделей, технологи сборки и программирования Лего -роботов. Поиск идей для творческой работы.

**Практика.** Работа в интернете, поиск информации.

### **Тема 9: Творческое конструирование**

**Теория.** Основные этапы проектирования собственной модели, название, назначение конструкция. Сборка и программирование собственной модели, доработка модели, презентация модели.

**Практика.** Сборка и программирование собственной модели.

### **Тема 10: Промежуточная аттестация учащихся:**

**Практика.** Защита творческих проектов на свободную тему.

### **Тема 11: Знакомство с конструктором «Технология и физика»**

**Теория.** Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

**Практика.** Сборка конструкции по инструкции.

### **Тема 12: Силы и движения**

**Теория.** Конструирование модели «Уборочная машина» Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Свободное качение, измерение расстояния, калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная). Трение и сопротивление воздуха. Использование механизмов - колеса и оси. Конструирование модели «Механический молоток». Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

**Практика.** Сборка моделей: уборочная машина, свободное качение, большая рыбалка, механический молоток.

### **Тема 13: Измерения**

**Теория.** Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Конструирование модели «Почтовые весы». Измерение массы, калибровка и считывание масс. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Конструирование модели «Таймер». Измерение времени, трение, энергия, импульс. Использование механизмов - шестерни.

**Практика.** Сборка моделей: измерительная тележка, почтовые весы, таймер.

### **Тема 14: Энергия**

**Теория.** Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.

**Практика.** Сборка моделей: ветряная мельница, буер, инерционная машина.

### **Тема 15: Машины с электродвигателями**

**Теория.** Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Повторение тем: зубчатые колеса, рычаги, колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. Повторение тем: связи, храповой механизм, использование деталей и узлов. Сила.

**Практика.** Сборка моделей: тягач, скороход, гоночный автомобиль, Робопес.

### **Тема 16: Творческие задания.**

**Теория.** Обсуждение деятельности, критериев оценивания качества выполненной работы.

**Практика.** Сборка моделей по фотографии, картинке с использованием ранее изученных тем. Сборка: катапульта, ручная тележка, лебедка, карусель, наблюдательная вышка, мост.

### **Тема 17. Творческий проект**

**Теория.** Безопасный поиск информации в интернете. Принципы создания проекта. Особенности конструирования проекта. Обсуждение темы, решение возникающих вопросов.

**Практика.** Создание творческих проектов на заданные темы (согласно регламенту соревнований).

### **Тема 18. Итоговая аттестация учащихся**

**Практика.** Защита творческих проектов.

### **Тема 19: Заключительное занятие**

**Теория.** Подведение итогов года, обсуждение деятельности, победы и поражения. Награждение лучших учащихся. Планы и перспективы на следующий год.

### **Тема 20: Внеаудиторные занятия**

**Практика.** Участие в турнирах, соревнованиях, посещение выставок. Открытых мероприятий.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ».

### *1. Планируемые результаты реализации модуля*

#### **Личностные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- выявлять особенности языка программирования Lego Mindstorms NXT
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям определённой задачи;
- выбирать и использовать различные детали, датчики для решения конкретных задач в области роботоконструирования;

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится*

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, выделяя существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

*обучающийся научится:*

- аргументировать свою точку зрения;
- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов.

## *2. Тематическое планирование*

№	Наименование темы	Всего часов	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>3</b>	3	
<b>2</b>	<b>Знакомство с конструктором Lego NXT.</b>	<b>3</b>	3	
<b>3</b>	<b>Сборка базовой конструкции робота NXT.</b>	<b>6</b>	1	5
<b>4</b>	<b>Знакомство с программной средой Lego Mindstorms NXT</b>	<b>21</b>		
4.1	Панели инструментов. Палитра команд.	3	1	2
4.2	Составление простых программ	6	1	5
4.3	Программирование движения с поворотами.	6	1	5
4.4	Движение по чёрной линии.	6	1	5
<b>5</b>	<b>Знакомство с датчиками</b>	<b>24</b>		
5.1	Датчик касания	6	1	5
5.2	Датчик освещённости	6	1	5
5.3	Датчик звука	6	1	5
5.4	Датчик света	6	1	5
<b>6</b>	<b>Соревнования</b>	<b>48</b>		
6.1	Правила соревнований	3	2	7
6.2	Гонки	9	2	7
6.3	Перетягивание каната	9	2	7
6.4.	Кегель ринг	9	2	7
6.5	Сумо	9	2	7
6.6	Спринт	9	2	7
<b>7</b>	<b>Робот на гусеницах</b>	<b>12</b>		
7.1	Особенности конструкции	6	2	4
7.2.	Движения и повороты	6	1	5
<b>8</b>	<b>Творческий проект</b>	<b>30</b>		
8.1	Описание проекта	3	1	2
8.2	Конструирование проекта	15	2	13
8.3	Составление и отработка программы	9	1	8
8.4	Защита проекта	3	1	2

<b>9</b>	<b>Робот на дистанционном управлении</b>	<b>18</b>		
9.1	Конструирование модели	12	2	10
9.2	Работа с приложением NXT remonte control	6	2	4
<b>10</b>	<b>Танцующие роботы</b>	<b>18</b>		
10.1	Конструирование	12	2	10
10.2	Программирование	6	2	4
<b>11</b>	<b>Заключительное занятие</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>12</b>	<b>Внеаудиторные занятия</b>	<b>15</b>		<b>15</b>
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>46</b>	<b>170</b>

### **3. Содержание модуля**

#### **Тема 1: Вводное занятие**

**Теория.** Цели и задачи кружка. Правила поведения в кабинете и во Дворце. Техника безопасности. Показ готовых роботов.

#### **Тема 2: Знакомство с конструктором Lego NXT.**

**Теория.** Конструктор Lego NXT и правила работы с ним. Основные детали конструктора, моторы, лампы, датчики. Название деталей, спецификация конструктора. Правила и различные варианты скрепления деталей, крепления мотора к пластине. Прочность конструкции. Примеры различных зубчатых и ременных передач.

#### **Тема 3: Сборка базовой конструкции робота NXT.**

**Теория.** Правила и различные варианты скрепления деталей, крепления мотора к пластине. Прочность конструкции.

**Практика.** Сборка базовой конструкции по технологической карте.

#### **Тема 4: Знакомство с программной средой Lego Mindstorms NXT**

**Теория.** Знакомство с творческой средой Lego Mindstorms NXT. История создания языка. Разделы программы, уровни сложности.

**Практика.** Работа с интерактивным практикумом. Пиктограмма, программа, визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, панели команд. Рабочее поле. Сохранение программ в файл. Индикаторы передачи программы. Создание простейших программ (движение вперед, обратно, движение с поворотами, движение по чёрной линии и т. д).

#### **Тема 5: Знакомство с датчиками.**

**Теория.** Датчик звука, реагирование на звуки разной громкости. Датчик освещённости, реагирование на разные уровни освещённости и цвета.

**Практика.** Знакомство с программами «жди темнее», «жди светлее». Модели с одним и двумя датчиками освещённости. Знакомство с программами «жди нажатого», «жди отпущенного». Датчик касания, возможность реагировать на различные препятствия. Датчик расстояния, возможность измерять расстояния до окружающих предметов и реагировать на движение. Подсоединение датчиков к портам. Одновременная работа всех датчик.

### **Тема 6: Соревнования**

**Теория.** Размеры и вес робота. Регламент международных соревнований. Критерии оценки.

**Практика.** Конструирование и программирование роботов для участия в различных состязаниях: сумо роботов, перетягивание каната, кегель ринг, гонки, спринт.

### **Тема 7: Робот на гусеницах**

**Теория.** Особенности конструкции робота на гусеницах. Оценка влияния конструкции на движение и повороты автомобиля.

**Практика.** Исследование особенностей движения робота на гусеницах и на колёсах, их сравнение и анализ. Создание робота на гусеницах и его программирование.

### **Тема 8: Творческий проект**

**Теория.** Знакомство с понятием проект, основными этапами творческого проектирования. Определение темы проекта.

**Практика.** Разбиение проекта на части. Работа в группах по поиску информации и созданию моделей. Работа над описанием проекта. Публичное представление модели.

### **Тема 9: Робот на дистанционном управлении**

**Теория.** Конструирование модели для преодоления различных препятствий на поле (кочки, колейный мост, эстакада, езда по узкой линии,).

**Практика.** Загрузка приложения NXT remote control. Тренировка с помощью дистанционного управления.

### **Тема 10: Танцующие роботы**

**Теория.** Творческое конструирование, использование в программе ламп, музыкального сопровождения, различных движений робота. Фестиваль танцующих роботов.

**Практика.** Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), различных звуках, использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.

### **Тема 11: Заключительное занятие**

**Теория.** Подведение итогов года, обсуждение деятельности, победы и поражения. Награждение лучших учащихся. Планы и перспективы на следующий год.

### **Тема 12: Внеаудиторные занятия**

**Практика.** Участие в турнирах, соревнованиях, посещение выставок. Открытых мероприятий.

### Перечень элементов ЛЕГО 9580



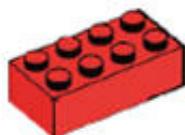
2x  
Кирпич, 2x2, красный  
300321



6x  
Балка с шипами, 1x2, красная  
370021



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, обратный, красный  
386021



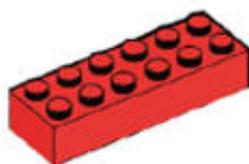
2x  
Кирпич, 2x4, красный  
300121



2x  
Петля, 1x2, красная  
417322



2x  
Кирпич для перекрытия, 1x2/45  
градусов, обратный, красный  
386521



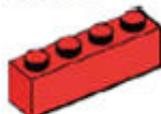
2x  
Кирпич, 2x6, красный  
4181138



2x  
Кирпич, 1x6, скошенный, красный  
4160390



2x  
Балка с основанием, 2-модульная,  
красная  
4207715



2x  
Кирпич, 1x4, красный  
301021



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, красный  
303921



1x  
Поворотный стол, 2x2, красный  
368021 + 4540203



2x  
Балка с шипами, 1x6, красная  
389421



2x  
Кирпич для перекрытия, 1x2/45  
градусов, красный  
4121934



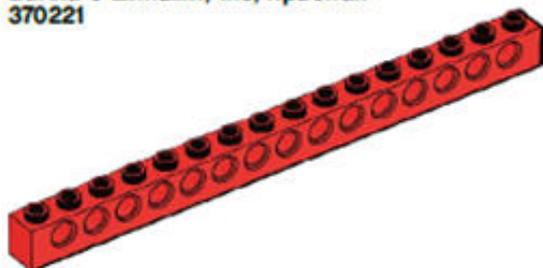
2x  
Основание, красное  
4278275



2x  
Балка с шипами, 1x8, красная  
370221



4x  
Кирпич, 1x2, с соединительным  
штифтом, темно-серый  
4211087



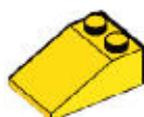
2x  
Балка с шипами, 1x16, красная  
370321



4x  
Балка с шипами и отверстием, 1x2,  
темно-серая  
4210935



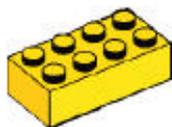
2x  
Кирпич, 2x2, жёлтый  
300324



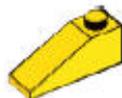
2x  
Кирпич для перекрытия, 2x3/25  
градусов, жёлтый  
329824



4x  
Пластина с отверстиями,  
2x6, белая  
4527947



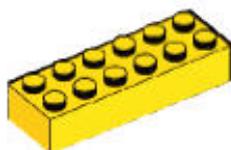
2x  
Кирпич, 2x4, жёлтый  
300124



2x  
Кирпич для перекрытия, 1x3/25  
градусов, жёлтый  
428624



4x  
Пластина с отверстиями,  
2x8, белая  
4527945



2x  
Кирпич, 2x6, жёлтый  
4181143



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, жёлтый  
366024



4x  
Пластина, 1x4, белая  
371001



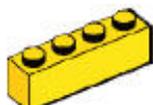
2x  
Кирпич, 1x2, жёлтый  
300424



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x3/25  
градусов, обратный, жёлтый  
374724



4x  
Пластина, 1x8, белая  
346001



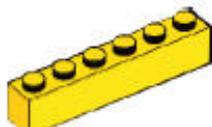
2x  
Кирпич, 1x4, жёлтый  
301024



2x  
Кирпич для перекрытия, 1x3/25  
градусов, обратный, жёлтый  
428724



4x  
Пластина, 2x4, зелёная  
302028



2x  
Кирпич, 1x6, жёлтый  
300924



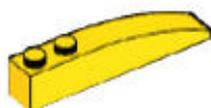
2x  
Петля, 1x2, жёлтая  
4220284



4x  
Кирпич, 2x2, круглый,  
светло-зелёный  
4527943



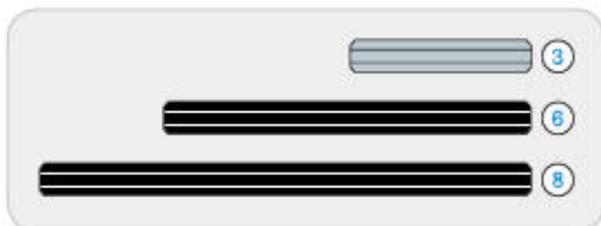
2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, жёлтый  
303924



2x  
Кирпич, 1x6, скошенный, жёлтый  
4160392



2x  
Черепица, 1x4, светло-зелёная  
4164021



1x  
Минифигура, шапка,  
светло-зелёная  
4527944



1x  
Минифигура, парик, красный  
4292017



1x  
Минифигура, голова, жёлтая  
4506830



1x  
Минифигура, голова, жёлтая  
4506812



1x  
Минифигура, тело, белое с  
изображением сёрфера  
4275606



1x  
Минифигура, ноги, коричневые  
4221886



4x  
Кирпич, 1x1 с изображением глаза,  
белый  
4140002



6x  
Втулка, серая  
4211622



6x  
Соединительный штифт с втулкой,  
чёрный  
4121715



4x  
Соединительный штифт-полуось,  
бежевый  
4186017



2x  
Ось, 3-модульная, серая  
4211815



2x  
Ось, 6-модульная, чёрная  
370626



2x  
Ось, 8-модульная, чёрная  
370726



2x  
Зубчатое колесо, малое (8-зубое),  
тёмно-серое  
4514559



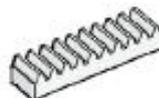
2x  
Зубчатое колесо, большое (24-  
зубое), тёмно-серое  
4514558



2x  
Зубчатое колесо, 24-зубое,  
коронное, серое  
4211434



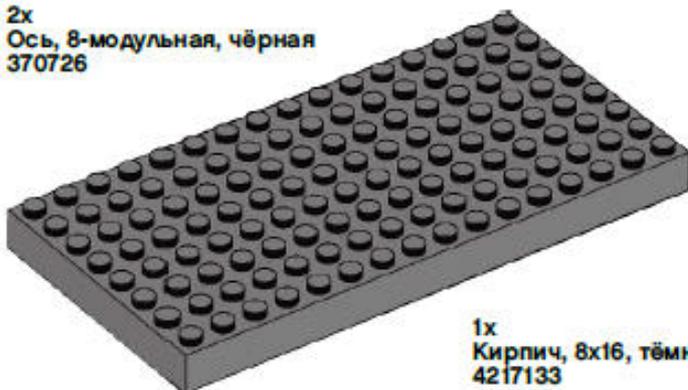
1x  
Зубчатое колесо, червячное, серое  
4211510



2x  
Зубчатая рейка, 10-зубая, белая  
4250465



4x  
Кулачок, тёмно-серый  
4210759



1x  
Кирпич, 8x16, тёмно-серый  
4217133



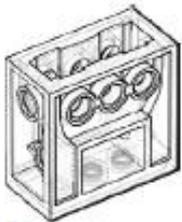
2x  
Шина, 30, 4x4, чёрная  
281526



2x  
Шкив, большой, (со ступицей) 24x4,  
светло-зелёный  
4494219



2x  
Ремень, 33 мм, жёлтый  
4544151



1x  
Коробка передач, прозрачная  
4142824



1x  
Струна, 30- модульная с  
наконечниками, чёрная  
4528334



1x  
Датчик расстояния, серый  
4535734



1x  
Датчик наклона, серый  
4535729



1x  
Мотор, серый  
4506083



1x  
ЛЕГО-коммутатор, серый  
4535710

## Вопросы для проведения викторины

1. Фраза «LEGO» на латыни означает...

Ответ: «Я учусь» или «я складываю».

2. В переводе с датского LEgGOdt означает...

Ответ: «Увлекательная игра» или «играй с удовольствием».

3. С помощью, какой компьютерной программы можно строить модели на компьютере?

Ответ: Наиболее интересен Лего Дизайнер, с помощью которого виртуально в режиме 3D можно создавать интересные объекты. Компьютерная программа: LEGO DigitalDesigner.

4. Сколько элементов в конструкторе Lego WeDo?

Ответ: В наборе 158 элементов.

5. К какой годовщине существования компании в созвездии Малой Медведицы появилась Звезда по имени Lego?

Ответ: 65-летию.

6. Кто из перечисленных людей является создателем конструктора Lego?

- Фредерик Магле
- Оле Кирк Кристиансен
- Артур Гуджик
- Натан Савайя

Ответ: Оле Кирк Кристиансен.



7.

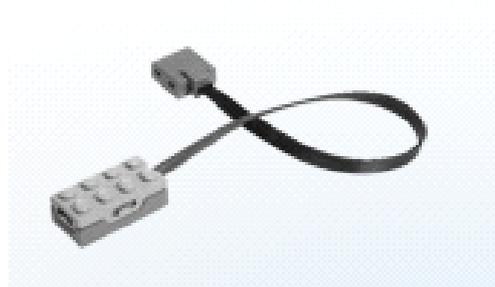
**Перечислите, какие датчики входят в комплект конструктора Lego WeDo.**

Ответ: Датчик движения, датчик наклона.

8. На каком расстоянии датчик движения может распознавать объект?

Ответ: Около 15 см.

9.



**В каких 6 направлениях работает датчик наклона?**

Можно нарисовать стрелками на рисунке.

Ответ: Датчик положения определяет изменения в шести различных направлениях: отклонение влево, отклонение вправо, отклонение вверх, отклонение вниз, без отклонения, любое отклонение. Датчик положения автоматически определяется ПО, при соединении с USB Hub.

10.

**ЛЕГО-мотор PF (средний M)**



**Перечислите 5 моделей из конструктора, где используется Лего мотор.**

Ответ: Самолёт, обезьянка барабанщица, рычащий лев, болельщики, нападающий, вратарь.

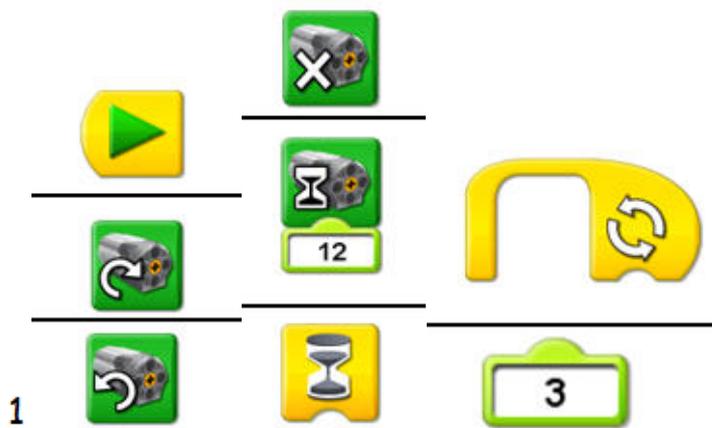
11.



**Запишите, для чего используется USB Hub?**

Ответ: USB Hub, разработанный для конструктора WeDo, контролирует работу датчиков и двигателей при помощи программного обеспечения WeDo, когда он соединён с разъёмом USB компьютера. Этот коммутатор с двумя разъёмами распределяет мощность и поток данных от компьютера и с компьютера. И оба порта могут контролировать работу как двигателя, так и датчика. USB Hub автоматически определяется ПО WeDo при соединении с компьютером.

12.



Запишите, что означают данные команды в программе LegoEducation.

13.



Перед Вами программа, созданная в LegoEducation.

Попробуйте расшифровать её. Предположите, к какой модели могла быть создана данная программа.

Ответ: Рычащий лев.

### Вопросы для итогового контроля

1. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Escape. Какое действие она выполняет?

1. **останавливает выполнение программы и работу мотора**
2. запускает все Блоки программы
3. выполняет маркировку
4. создает копию блока

2. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Enter. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. **запускает все блоки программы**
3. выполняет маркировку
4. создает копию блока

3. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Shift. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. запускает все Блоки программы
3. **выполняет маркировку**
4. создает копию блока

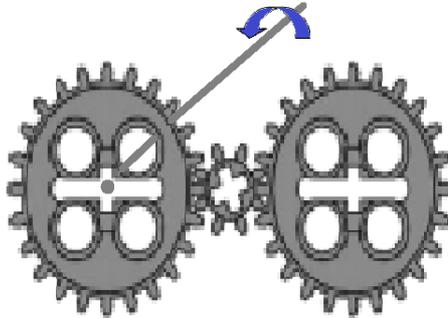
4. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® EducationWeDo™ используется клавиша Ctrl. Какое действие она выполняет?

1. останавливает выполнение программы и работу мотора
2. запускает все Блоки программы
3. выполняет маркировку
4. **создает копию блока**
5. В какую сторону вращается ведущее зубчатое колесо? (**против часовой стрелке**).
6. В какую сторону вращается ведомое зубчатое колесо? (**по часовой стрелке**)

7. Зубчатые колеса вращаются в одном направлении или в противоположных?

**(противоположных)**

8. Промежуточное зубчатое колесо



Ведущее зубчатое колесо(24 -зубчатое)

Ведомое зубчатое колесо (24 зубчатое).

Вопрос, в какую сторону будет вращаться каждое колесо?

**Промежуточное колесо вращается по направлению часовой стрелке. Оба больших зубчатых колеса вращаются против часовой стрелки.**

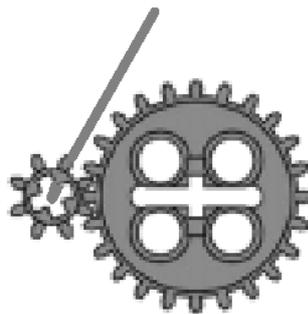
9. С какой скоростью крутятся все три зубчатых колеса. Какие из них вращаются с одинаковой скоростью?

**С одинаковой скоростью вращаются два больших зубчатых колеса. Маленькое зубчатое колесо крутится быстрее.**

10. На рисунке изображена повышающая или понижающая передача?

**Понижающая зубчатая передача.**

Повышающая зубчатая передача

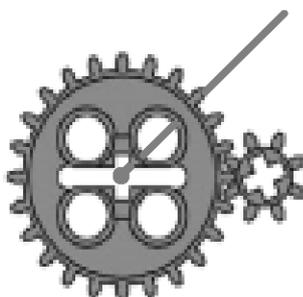


С какой скоростью и в каком направлении будет вращаться ведущее и ведомое колесо. **Меньшее, ведущее зубчатое колесо быстро вращается в одном направлении. Большее, ведомое зубчатое колесо, вращается медленнее и в противоположном направлении.**

10. На рисунке изображена повышающая или понижающая передача?

Понижающая зубчатая передача.

**Повышающая зубчатая передача**



С какой скоростью и в каком направлении будет вращаться ведущее и ведомое колесо.

**Меньшее, ведомое зубчатое колесо, вращается с большей скоростью в противоположном направлении. Ведомое колесо имеет меньший размер, поэтому оно должно сделать больше оборотов за один оборот ведущего колеса. Быстрее вращается второе зубчатое колесо? В 3 раза быстрее.**

11 Перекрестная ременная передача.



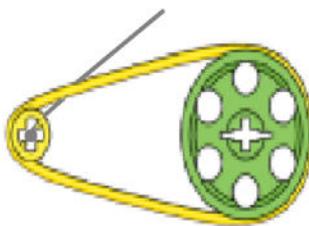
С какой скоростью вращаются шкивы с одинаковой или разной? Почему?

**Примерно с одинаковой скоростью, потому что они одинакового размера (диаметра). Но ремень может проскальзывать, поэтому ременная передача не такая точная, как зубчатая, где зубья сцеплены.**

12. В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных направлениях?

**В противоположных. Перекрещенный ремень меняет направление вращения.**

13. Модель на картинке используется для повышения или снижения скорости?(**снижения**)

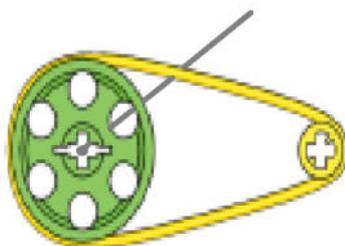


14. С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

**С разной скоростью, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив**

**вращается медленнее, чем маленький.**

15. Модель на картинке используется для повышения или снижения скорости? (**увеличения**).

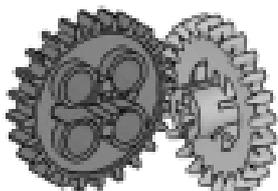


16. В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

**Шкивы вращаются в одном направлении.**

17. С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

**С разной, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив вращается медленнее, чем маленький.**

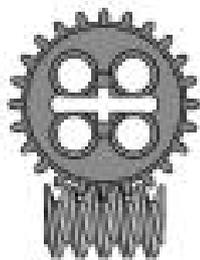


**18. Перед вами два зубчатых колеса. У одного из них зубья скошены, и его называют коронным зубчатым колесом. Для чего у этого колеса скошены зубья?**

**Такие скошенные зубья позволяют зубчатым колёсам передавать движение под углом 90°.**

С какой скоростью вращаются эти зубчатые колёса – с одинаковой или различной?

**Эти зубчатые колёса вращаются с одинаковой скоростью, потому что имеют одинаковый размер (количество зубьев).**



19. Здесь используется комбинация 24-зубого колеса и червячного колеса внутри прозрачного корпуса. Какое колесо вращается быстрее?

**(Червячное колесо вращается гораздо быстрее, чем 24-зубое колесо. Червячное колесо подобно однозубой шестерне. За один оборот червячного колеса обычное 24-зубое колесо поворачивается на один зуб).**

20. Сколько оборотов должно совершить червячное колесо, чтобы обычное зубчатое колесо повернулось на один полный оборот?

**Червячное колесо должно совершить 24 оборота, чтобы 24-зубое колесо повернулось на один полный оборот.**

Обратите внимание, что оси вращения этих двух зубчатых колёс взаимно перпендикулярны.

21. Какие две функции в данной модели выполняет червячное колесо?

**Червячное колесо снижает скорость и меняет направление оси вращения.**



22. Как ведёт себя колесо, установленное над кулачком?

**При вращении кулачка, колесо над кулачком движется вверх-вниз, отслеживая форму кулачка. То есть, вращение кулачка создает колебательное движение колеса и его оси.**



23. Рычаг это простейший механизм, состоящий из перекладки, вращающейся вокруг опоры.

Сторону перекладки, на которую действует на груз, назовем «плечо груза». Другое плечо – «плечо силы», на него действует управляющая рычагом сила. Покажите все эти три части

на модели. Что является плечом груза, а что плечом силы?

**Плечо, на конце которого установлены три кирпичика (груз) – это плечо груза. Плечо с длинными кирпичиками – это плечо силы. А точка опоры там, где ось.**

24. Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало короче. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

**Труднее. Чем короче плечо силы, тем труднее поднимать груз.**

25. Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало длиннее. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

**Легче. Чем длиннее плечо силы рычага, тем легче поднимать груз.**