

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Отделение политехнического образования

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 04.06.2020 г



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора

ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

А.Н. Слизько

Приказ № 358-д от 15.06.2020г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Лаборатория робототехники»**

Возраст обучающихся: 7-12 лет

Срок реализации: 3 года

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОПО

А.В. Русаков

2020 г.

Авторы-составители:

Трифонова Е.А.,

Ладыгина Н.В.,

Карташев С.В.,

Сафиуллова А.М.

педагоги дополнительного  
образования

г. Екатеринбург, 2020 г.

# I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

**Робототехника** – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

Как никогда возрос спрос на инженерные кадры, которые способны проектировать, создавать, управлять и модернизировать высокотехнические и робототехнические устройства. Соответственно разработана образовательная схема развития личности в инженерно-техническом направлении. Забота о подготовке высококвалифицированных кадров начинается в период детства, когда у ребенка формируется и развивается интерес к технике, техническому творчеству.

«Лаборатория робототехники» - программа *технической направленности*. Программа ориентирована на формирование у школьников навыков конструирования и программирования действующих lego-моделей, а затем использование их для выполнения задач, по сути, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики.

**Актуальность программы.** Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, и, в целях преумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у молодёжи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении учащихся. Данное направление внеурочной деятельности способно положить начало формированию у учащихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

В то же время объективные процессы информатизации российского общества формируют социальный заказ в сфере образования в общем (и в сфере дополнительного образования в частности) на увеличение внимания к

информационной грамотности обучающихся. Поэтому в структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование начальной компьютерной грамотности и информационной культуры, начальных навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

**Педагогическая целесообразность** программы «Лаборатория робототехники» заключается в следующем. В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов LEGO является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

**Отличительная особенность.** Дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория робототехники», в отличие от других подобных программ, объединяет работу обучающихся с тремя образовательными конструкторами Lego WeDO, Lego Mindstorms на протяжении нескольких лет.

Программа состоит из трех **модулей**: «Lego WeDo», «Lego Mindstorms» и «Механика и пневматика» и организована по принципу дифференциации по уровням сложности. Первый модуль имеет стартовый уровень сложности, второй модуль – базовый уровень сложности, третий модуль – продвинутый уровень сложности.

*Стартовый уровень* (Модуль 1) – позволяет обеспечить начальную подготовку детей в области робототехники и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

*Базовый уровень* (Модуль 2) – предполагает освоение специализированных знаний в робототехнике, изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

*Продвинутый уровень* (Модуль 3) – предполагает знание обучающимися правил проведения робототехнических соревнований и участие в них. Способствует расширению знаний и навыков в области робототехники.

Программа предполагает возможность окончания обучения на любой ступени. Программное содержание каждого последующего модуля опирается

на сформированные знания и умения, предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

На первый модуль обучения принимаются дети в возрасте 7-8 лет, на второй 9-10, третий – в возрасте 10-11 лет. Такое распределение по возрастам осуществляется по причине возрастных особенностей обучающихся, а также уже имеющихся знаний и умений, полученных в общеобразовательных учреждениях.

#### Распределение учебных часов по модулям

Модуль	Название модуля	Продолжит. обучения, лет	К-во часов в неделю	К-во часов в год
I	Lego WeDo	1	4	144
II	Lego Mindstorms	1	4	144
III	Механика и пневматика	1	4	144
ИТОГО:		3		432

Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. В то же время целесообразно начинать изучение робототехники с первого модуля, а продолжать любым из последующих курсов на усмотрение педагога и опираясь на учебные результаты воспитанников.

Обучающийся также может быть принят на любую ступень обучения, соответствующую его возрасту, при наличии соответствующих базовых знаний, а также вакантных мест в учебной группе. Однако, для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение с первого модуля. Учебный план смоделирован так, чтобы изученный материал повторялся на последующих занятиях, отображался в каждой модели или проводилась аналогия работы механизмов, их сравнение.

По окончании каждого учебного модуля образовательной программы и выполнении итоговых работ обучающиеся получают свидетельство о дополнительном образовании установленного в учреждении образца с указанием учебных часов.

Характеристика и особенности каждой ступени обучения, ее специфические цели и задачи, используемые педагогические технологии и методы, способы организации учебного времени, формы итоговых мероприятий описаны в соответствующих разделах программы. Тем не менее, программой определяются единые, сквозные методологические подходы в обучении основам робототехники.

**Адресат общеразвивающей программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Начальная робототехника» предназначена для детей в возрасте 7-12 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин и механизмов.

**Объем общеразвивающей программы** (общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы): 432 часов.

**Формы обучения.** Программа предполагает *очную форму обучения*.

**Формы обучения и виды занятий:** беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Содержание программы учитывает возрастные, психологические особенности детей школьного возраста, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. На данном этапе ведущей для ребенка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребенка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий. К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии.

Однако игра в этом возрасте продолжает занимать второе по значимости место после учебной деятельности (как ведущей) и существенно влиять на развитие детей. Развивающие игры способствуют самоутверждению детей, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей взрослой жизни. В таких играх совершенствуется мышление, действия по планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив и т.д.

Таким образом, использование конструкторов LEGO в дополнительном образовании детей младшего школьного возраста с включением игровых форм работы способствует развитию творческих способностей обучающихся, воспитанию творчески активной и самостоятельной личности, формированию умения планировать деятельность, анализировать результаты своей работы, устанавливать причинно-следственные связи, формированию навыков общения и коллективного труда.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогам необходимо с особым вниманием отнестись к детям, страдающим офтальмологическими заболеваниями, относящимися к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время дети пользуются компьютером. Педагогами студии

проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе, студии в целом.

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года.

**Режим занятий:** длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Программа рассчитана на 3 года обучения, 432 часов (144 часа в год). Программа планируется к реализации фондом поддержки талантливых детей и молодежи «Золотое сечение»

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

**Цель общеразвивающей программы:** развитие личностного потенциала обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов LEGO и программирования в визуальной среде.

### **Задачи общеразвивающей программы:**

#### *Образовательные:*

- расширение общих представлений о применении средств робототехники в современном мире;
- знакомство с базовой системой понятий информатики, окружающего мира, физики;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формирование представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

#### *Развивающие:*

- создание условий для развития способностей к формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- формирование алгоритмического мышления;
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- формирование умения применения языков (естественных и формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникаций в процессе передачи информации от одного субъекта общения к другому;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- развитие речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

#### *Воспитательные:*

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание ценностного отношения к окружающему миру.

## Цель и задачи модуля I. Lego WeDo

**Цель модуля:** развитие навыков начального технического конструирования с использованием конструкторов LEGO и программирования в среде LEGO Education WeDo, а также расширение знаний учащихся в области робототехники, технологии, математики, информатики и естественных наук.

**Задачи модуля:**

*Обучающие:*

- ознакомление с деталями и схемами сборки конструктора;
- изучение понятия конструкции и ее основных свойств
- знакомство с принципами передачи движения;
- знакомство с базовой системой понятий информатики, техники, окружающего мира;
- формирование общих представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- формирование общих представлений о применении средств робототехники в промышленности и производстве;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

*Развивающие:*

- развитие у обучающихся мелкой моторики;
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- развитие творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, экология, физика, математика);
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

*Воспитательные:*

- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.
- воспитание этики групповой работы.

## Цель и задачи модуля II. Lego Mindstorms

**Цель модуля:** развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education.

**Задачи модуля:**



*Обучающие:*

- расширение системы понятий информатики, окружающего мира, физики;
- расширение общих представлений об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формирование представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

*Развивающие:*

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие логического мышления и памяти;
- развитие внимания, речи, коммуникативных способностей;
- развитие умения работать в режиме творчества;
- развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

*Воспитательные:*

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

### Цель и задачи модуля III. Механика и пневматика

**Цель модуля:** формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования, конструирования и робототехники на основе дальнейшего развития базовых теоретических и практических навыков.

**Задачи модуля:**

*Обучающие:*

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электродвигателями, зубчатые передачи и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

*Развивающие:*

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

*Воспитательные:*

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### Учебный план

#### Модуль I. Lego WeDo

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	
<b>Простые механизмы.</b>		<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
2	Знакомство с набором «Простые механизмы».	2	1	1	Устный опрос.
3	Зубчатые колеса.	2	1	1	Устный опрос.
4	Колеса и оси.	2	1	1	Устный опрос.
5	Рычаги.	2	1	1	Устный опрос.
6	Шкивы.	2	1	1	Устный опрос.
7	Тачка.	2	1	1	Рассказ о своей модели по плану.
8	Тележка с попкорном.	2	1	1	Рассказ о своей модели по плану.
9	Шкатулка.	2		2	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<b>Перворобот Lego WeDo.</b>		<b>54</b>	<b>17</b>	<b>37</b>	
	<i>Первые шаги.</i>	<u>22</u>	<u>6</u>	<u>16</u>	
10	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo». Программное обеспечение Lego WeDo. Алгоритм.	2	1	1	
11	Мотор и ось. Зубчатые колеса.	2	1	1	Устный опрос.
12	Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача.	2	1	1	Устный опрос.
13	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости.	2	1	1	Устный опрос.
14	Датчик наклона, датчик расстояния.	2	1	1	Устный опрос.

15	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача.	2		2	Устный опрос.
16	Кулачок. Кулачковая передача.	2		2	Устный опрос.
17	Рычаг. Блок «Цикл».	2	1	1	Устный опрос.
18	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма».	2		2	Устный опрос.
19	Маркировка моторов и датчиков.	2		2	Устный опрос
20	Творческие проекты.	2		2	Контрольный тест.
	<u>Забавные механизмы.</u>	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	
21	Танцующие птицы.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
22	Умная вертушка.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
23	Обезьянка-барабанщица.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
	<u>Звери.</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	
24	Голодный аллигатор.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
25	Рычащий лев.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
26	Порхающая птица.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
27	Мое любимое животное.	2	1	1	Рассказ о своей модели по плану.
	<u>Футбол.</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	
28	Нападающие.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
29	Вратарь.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
30	Ликующие болельщики.	2	1	1	Заполнение учебного листа.
31	Пенальти.	2	1	1	Оценка конструкторских навыков обучающихся
	<u>Приключения.</u>	<u>10</u>		<u>10</u>	
32	Спасение самолета.	2		2	Заполнение учебного листа.
33	Спасение от великана.	2		2	Заполнение учебного листа.
34	Непотопляемый парусник.	2		2	Заполнение учебного листа.
35	Большое путешествие.	2		2	Рассказ о своей модели по плану.

36	Творческие проекты.	2		2	Контрольный тест. Защита проекта.
	<i>Сафари-парк</i>	<u>24</u>	<u>10</u>	<u>14</u>	
37	Жираф	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
38	Лошадь	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
39	Горилла	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
40	Бык	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
41	Венерина мухоловка	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
42	Творческие проекты.	2		2	Контрольный тест. Презентация собственной модели
43	Пеликан	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
44	Попугай	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
45	Черепаша	2	1	1	Беседа, учебный лист
46	Стрекоза	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
47	Лягушки	2	1	1	Беседа, учебный лист
48	Творческие проекты.	2		2	Оценка конструкторских навыков обучающихся
	<i>Помощники человека – машины</i>	<u>22</u>	<u>9</u>	<u>13</u>	
49	Биплан	2	1	1	Беседа, учебный лист
50	Самолет	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
51	Вертолет	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
52	Батискаф	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
53	Городские машины	2		2	Устный опрос
54	Лифт	2	1	1	Беседа, учебный лист
55	Подъемный кран	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
56	Ветряк	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
57	Железная дорога	2	1	1	Обсуждение,

					учебный лист
58	Нефтяной насос	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
59	Творческие проекты	2		2	Контрольный тест. Презентация собственной модели
	<i>Освоение космоса</i>	<u>26</u>	<u>6</u>	<u>20</u>	
60	Система Солнце-Земля	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
61	Спутник	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
62	Пилотирование корабля	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
63	Посадка корабля	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
64	Марсоход	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
65	Исследовательское судно	2		2	Устный опрос
66	Космическая битва	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
67	Стрелок	2		2	Рассказ о модели по плану
68	Дроид	2		2	Рассказ о модели по плану
69	Крестокрыл	2		2	Контрольный тест
70	АТ-СТ Шагоход	2		2	Рассказ о модели по плану
71	Творческие проекты	4		4	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>51</b>	<b>93</b>	

## Модуль II. Lego Mindstorms

№	Название темы	Количество часов			Формы аттестации \контроля
		теория	практика	всего	
1	Техника безопасности и ознакомление с набором. Антикоррупционное просвещение	1	1	2	Устный опрос
2	<u>Передаточные механизмы</u>				
	- ременная передача	1	1	2	
	- зубчатая передача	1	1	2	
	- червячная передача	1	1	2	
3	<u>Базовая модель с микропроцессором EV3</u>				
	- сборка базовой модели	1	3	4	
	- программирование EV3 через внутренний интерфейс	1	1	2	Контрольная сборка
4	<u>Программирование движения робота</u>				
	- ознакомление с интерфейсом среды программирования.	1	1	2	
	- составление программ движения, остановки мотора, пауз	3	8	11	
5	<u>Конструирование робота-сумоиста и робота-гонщика</u>				
	- конструирование робота-сумоиста, соревнования роботов	1	3	4	
	- конструирование робота-гонщика, соревнования роботов	1	3	4	Мини-соревнования в группе
6	<u>Программирование датчиков</u>				
	- программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	2	2	4	
	- программирование датчика освещенности, движения по черной линии	2	2	4	

	- программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков.	2	2	4	
7	Программирование сложных движений, датчиков.	2	4	6	
	- конструирование робота для кегельринга, соревнования роботов по кегельрингу	2	4	6	
8	Программирование параллельных потоков и циклов.	2	4	6	Выполнение квестовых заданий
9	Конструирование творческих моделей.	2	5	7	Презентация проектов. Итоговый тест
10	Основные передачи и механизмы	8	10	18	
11	Позиционирование и манипуляторы	8	12	20	Обратный устный опрос
12	Регуляторы	8	10	18	Проверка программ
13	WRO Основная категория	6	14	20	Мини соревнования
14	Робозоопарк	3	5		Опрос
15	WRO.Творческая категория	2	6	8	
16	Шагающие роботы	3	4	7	Мини-соревнования, итоговый тест
Всего:		53	91	144	



### Модуль III. Механика и пневматика

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	Беседа
<b>Технология и физика.</b>		<b>110</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	
2	Знакомство с набором. <i>Силы и движение.</i>	4	3	1	Беседа
3	Уборочная машина.	4	2	2	Беседа, учебный лист
4	Игра «Большая рыбалка».	4	2	2	Беседа, учебный лист
5	Свободное качение.	4	2	2	Беседа, учебный лист
6	Механический молоток. <i>Средства измерения.</i>	4	2	2	Беседа, учебный лист
7	Измерительная тележка.	4	2	2	Беседа, учебный лист
8	Почтовые весы.	4	2	2	Беседа, учебный лист
9	Таймер.	4	2	2	Беседа, учебный лист
10	Творческие задания. <i>Энергия.</i>	4		4	Презентация модели
11	Ветряк.	4	2	2	Беседа, учебный лист
12	Буер, ветроход.	4	2	2	Беседа, учебный лист
13	Инерционная машина.	4	2	2	Беседа, учебный лист
14	Творческие задания. <i>Машины с двигателем.</i>	4		4	Оценка конструкторских навыков обучающихся
15	Тягач.	4	2	2	Беседа, учебный лист
16-17	Гоночный автомобиль с пусковым устройством. Гонки.	8	4	4	Беседа, учебный лист
18	Скороход.	4	2	2	Беседа, учебный лист
19	Робопёс.	4	2	2	Беседа, учебный лист
20	Творческие задания. <i>Задачи из жизни.</i>	4		4	Презентация модели.
21	Рычажные весы.	4	2	2	Беседа, учебный лист
22-23	Башенный кран.	8	4	4	Беседа, учебный лист
24-25	Пандус.	8	4	4	Беседа, учебный лист
26-	Гоночный автомобиль с	8	4	4	Беседа, учебный лист

27	коробкой передач. Гонки.				
28-29	Творческие задания.	8		8	Презентация модели.
<b>Пневматика.</b>		<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	
30	Знакомство с набором «Пневматика».	8	4	4	Беседа
31	Рычажный подъемник.	4	2	2	Беседа, учебный лист
32	Пневматический захват.	4	2	2	Беседа, учебный лист
33	Штамповочный пресс.	4	2	2	Беседа, учебный лист
34	Манипулятор «рука».	4	2	2	Беседа, учебный лист
35-36	Творческие задания.	8		8	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>60</b>	<b>84</b>	

## Содержание учебного плана

### Модуль I. Lego WeDo

№ п/п	Разделы, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (2 ч). Антикоррупционное просвещение	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	Обсуждение: «Робот – «что такое» или «кто такой»? Демонстрация действующих моделей и конструкций, собранных из конструкторов Lego.
<b>Простые механизмы (12 ч)</b>			
2	Знакомство с набором «Простые механизмы».	Изучение деталей конструктора: ось, зубчатое колесо (шестерня), колесо и т. д. Виды соединения деталей.	Устный опрос. Знакомство с деталями набора. Заполнение рабочего листа. Сборка произвольной конструкции.
3	Зубчатые колеса.	Уточнение понятий: «зубчатое колесо» («шестерня»), «ведущее зубчатое колесо», «ведомое зубчатое колесо», «зацепление». Изучение зубчатой передачи: «промежуточное зубчатое колесо», «увеличение скорости вращения», «уменьшения скорости вращения», «зацепление под углом».	Устный опрос. Сборка принципиальных моделей. Исследование их работы. Заполнение рабочего листа. Сборка основных моделей.
4	Колеса и оси.	Уточнение понятий: «колесо», «ось», «скольжение», «трение», «управление». Изучение модели с одиночной фиксированной осью и модели с отдельными осями.	Устный опрос. Сборка принципиальных моделей. Исследование их работы. Заполнение рабочего листа. Сборка основных моделей.
5	Рычаги.	Уточнение понятий: «сила», «груз», «ось вращения». Изучение рычага первого рода.	Сборка принципиальных моделей. Исследование их работы. Сборка основных моделей.

6	Шкивы.	Уточнение понятий: «шкив», «ремень». Изучение ременной передачи: «ведущий шкив», «ведомый шкив», «направление вращения», «проскальзывание», «изменить направление вращения», «увеличение скорости вращения», «уменьшение скорости вращения»	Сборка принципиальных моделей. Исследование их работы. Заполнение рабочего листа. Сборка основных моделей.
7	Творческие задания.	Обсуждение внешнего вида и устройства <b>тачки</b> . Выбор механизма используемого в модели. Обсуждение внешнего вида и устройства <b>подъемного крана</b> . Выбор механизма используемого в модели.	Устный опрос. Сборка <b>тачки</b> . Рассказ о модели по плану.  Сборка <b>подъемного крана</b> . Рассказ о модели по плану.
8	Творческие задания.	Обсуждение внешнего вида и устройства <b>тележки с попкорном</b> . Выбор механизма используемого в модели. Обсуждение внешнего вида и устройства <b>шлагбаума</b> . Выбор механизма используемого в модели.	Сборка <b>тележки с попкорном</b> . Рассказ о модели по плану.  Сборка <b>шлагбаума</b> . Рассказ о модели по плану.
9	Творческие проекты Шкатулка.	Повторение изученных механизмов. Обсуждение внешнего вида и устройства шкатулки.	Сборка шкатулки. Рассказ о своей модели. Заполнение учебного листка
<b>Перворобот Lego WeDo (50ч)</b>			
	<i>Первые шаги.</i>		
10	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo». Программное обеспечение Lego WeDo. Алгоритм.	Уточнение названий отдельных деталей конструктора: ось, колесо, шестерня и т.д. Правила работы на компьютере. Основные элементы ПО Lego	Компьютер как универсальный инструмент для работы с различными видами информации. Знакомство с программным обеспечением LEGO WeDo. Оформление

		WeDo: рабочее поле, палитра, блок. Понятие «алгоритм».	записей в учебном листке.
11	Мотор и ось. Зубчатые колеса.	Введение понятий: «мощность мотора», «передача движения», «программа» и «алгоритм». Блоки «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
12	Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача.	Введение понятий: «холостой ход», «ведущее колесо», «ведомое колесо», «понижающая передача», «повышающая передача». Блоки «Начало», «Включить мотор на ...», Вход Число.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
13	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение увеличение скорости.	Введение понятий: «ведущий шкив», «ведомый шкив». Сравнение ременных передач с зубчатыми: сходства и отличия. Блоки «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ждать», «Выключить мотор».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
14	Датчик наклона, датчик расстояния	Обсуждение: зачем нужны датчики и как они «работают»? Информация, ее виды и носители. Кодирование информации. Знакомство с библиотекой звуков. Блоки «Экран», «Фон экрана», Входы Датчик наклона, Датчик расстояния.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
15	Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача.	Повторение понятий «коронное зубчатое колесо», «коронная зубчатая передача». Введение понятий «червячное зубчатое	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.

		колесо», «червячная зубчатая передача». Блок «Начать нажатием клавиши», Вход Датчик звука.	
16	Кулачок. Кулачковая передача.	Введение понятий «кулачок», «кулачковая передача». Блок «Цикл», Вход Случайное число.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
17	Рычаг. Блок «Цикл».	Повторение понятия «рычаг», понятия «цикл», как повторения последовательности действий.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
18	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма».		Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Естественные и формальные языки. Оформление записей в учебном листке.
19	Маркировка моторов и датчиков.	Контрольный тест. Повторение понятия «маркировка». Применение.	Сборка конструкций, составление программ, анализ.
20	Творческие проекты.		Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Рассказ о своей модели.
	<u>Забавные механизмы (6 ч).</u>		
21	Танцующие птицы.	Краткое повторение материала занятий 12, 13 14, 15.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
22	Умная вертушка.	Краткое повторение материала занятий 12, 14.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
23	Обезьянка-барабанщица.	Краткое повторение материала занятий 14, 15, 16, 17.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
	<u>Звери (8 ч).</u>		
24	Голодный аллигатор.	Краткое повторение материала занятий 12, 13 14, 15.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
25	Рычащий лев.	Краткое повторение	Сборка конструкций,

		материала занятий 14, 15, 17.	составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
26	Порхающая птица.	Краткое повторение материала занятий 14, 17.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
27	Мое любимое животное.	Обсуждение видов животных (дикие, домашние). Основы проектной деятельности.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Пробная презентация своего проекта.
	<u>Футбол (8 ч).</u>		
28	Нападающие.	Краткое повторение материала занятий 11, 14.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
29	Вратарь.	Краткое повторение материала занятий 11, 13, 14, 17, 18.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
30	Ликующие болельщики.	Краткое повторение материала занятий 11, 14, 16.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
31	Пенальти.	Составление и обсуждение правил проведения пенальти. Деление на команды. Краткое повторение материала занятий 18, 19.	Групповая работа по сборке конструкций для проведения пенальти, составление программ. Соревнования между командами. Рассказ о своей программе по плану.
	<u>Приключения (8 ч).</u>		
32	Спасение самолета.	Краткое повторение материала занятий 14, 17.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
33	Спасение от великана.	Краткое повторение материала занятий 11, 14, 17.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
34	Непотопляемый парусник.	Краткое повторение материала занятий 11, 15	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
35	Большое путешествие.	Контрольный тест. Краткое повторение материала занятий 11, 15, 16, 19.	Групповая работа по сборке конструкций, оформление и защита проектов.

36	Творческие проекты (2 ч).		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование и защита проектов.
	<i>Сафари-парк (24ч)</i>		
37	Жираф	Повторение и уточнение названий отдельных деталей конструктора: ось, колесо, шестерня и т.д.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
38	Лошадь	Взаимодействие мотора, зубчатых передач и других блоков позволяют лошади двигаться вперед и возвращаться в исходное положение.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
39	Горилла	Для создания четвероногого робота-гориллы используются зубчатая передача, кривошипно-шатунный механизм и датчик наклона для имитации движения гориллы.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
40	Бык	Мотор, соединенный с зубчатой передачей, помогает быку двигаться взад-вперед по узкой колее.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
41	Венерина мухоловка	Датчик расстояния у этого робота решает, когда стоит захлопнуть ловушку при приближении добычи и сделать это максимально быстро.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
42	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.



43	Гнездо	Гнездо состоит из трех элементов: основание, столб и само гнездо, где ютятся два птенца. Они двигаются с помощью зубчатой передачи и кулачкового механизма, а также датчика расстояния.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
44	Попугаи	Этот робот состоит из двух маленьких попугаев и большой пусковой установки, помогающей им летать. Механизм запуска опирается на пару резинок для “взлета” попугаев в воздух.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
44	Черепаша	Робот-черепаша оснащена датчиком расстояния. При обнаружении движения, черепаха прячет свою голову в панцирь.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
46	Стрекоза	Для конструкции используются сложная система зубчатых передач и блокировка для изменения направления вращения стрекозы вокруг оси.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
47	Лягушки	Датчик наклона позволяет выбрать какая лягушка будет прыгать, а зубчатые передачи и кулачковые механизмы помогают им в этом.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
48	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
	<u>Помощники человека</u> – машины (22 ч)		

49	Биплан	Зубчатая передача. Датчик расстояния. Основные этапы истории авиации и различные конструкции в мире летательных аппаратов.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
50	Самолет	Зубчатая передача. Датчик наклона. Джойстик. Летающие “машины” и, что позволяет им подниматься в небо.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
51	Вертолет	Основой и хвостовой винт. Зубчатая передача. Датчик наклона. Вертолетостроение в России.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
52	Батискаф	Зубчатая передача. Датчик расстояния. Манипуляторы. Глубоководные аппараты. Подводные исследования.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
53	Городские машины		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
54	Лифт	Электромотор. Лебедка. Кабина. Противовес. Строительство небоскребов.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
55	Подъемный кран	Зубчатая передача. Датчик наклона. Лебедка. Стрела крана.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
56	Ветряк	Коронная зубчатая передача. Датчик движения. Лопасты. Количество оборотов. Частота вращения. Энергия ветра.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
57	Железная дорога	Зубчатая передача. Ворот. Управление датчиком наклона. Добыча полезных ископаемых.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.

58	Нефтяной насос	Преобразование вращательного движения электродвигателя в поступательное. Кривошипный механизм. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
59	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
	<u>Освоение космоса</u> (26 ч)		
60	Система Солнце-Земля	Совместное использование ременной и зубчатой передач. Датчик движения. Орбита. Модель. Час. Сутки. Год.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
61	Спутник	Использование червячной передачи для получения выигрыша в силе. Использование датчика расстояния для регулирования скорости вращения.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
62	Пилотирование корабля	Понижающая передача. Использование датчика наклона для регулирования скорости вращения мотора. Транспортная лента.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
63	Посадка корабля	Использование понижающей коронной передачи для изменения плоскости движения. Лебедка.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
64	Марсоход	Использование червячной передачи для уменьшения скорости движения. Передаточное соотношение. Датчик	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.

		расстояния для обнаружения препятствий.	
65	Исследовательское судно		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
66	Космическая битва	Коронная передача. Уменьшение скорости. Рычаг.	Сборка конструкций, составление программ, анализ.
67	Стрелок		Запуск мотора после срабатывания датчика расстояния. Сборка конструкций, составление программ, анализ.
68	Дроид		Сборка конструкций, составление программ, анализ.
69	Крестокрыл		Сборка конструкций, составление программ, анализ.
70	АТ-СТ Шагоход		Сборка конструкций, составление программ, анализ.
71	Творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.

## Модуль II. Lego Mindstorms

№	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1	Техника безопасности и ознакомление с набором. Антикоррупционное просвещение	Техника безопасности. Определение понятия робот. Ознакомление с комплектом конструктора	Сборка простой (безмоторной) тележки различных модификаций. Устный опрос на тему техники безопасности.
2	<b>Передаточные механизмы</b>		
	- ременная передача	Понятия «шкив», «ремень», «ременная передача», ременные передачи с паразитными шкивами. Особенности ременных передач. Цепная передача	Сборка конструкции с применением ременной передачи
	- зубчатая передача	Понятия «зубчатое колесо», «зубчатая передача», зубчатые передачи с паразитными зубчатыми колесами, особенности зубчатых передач	Сборка конструкции с применением зубчатой передачи
	- червячная передача	Понятия «червячное зубчатое колесо», особенности червячно-зубчатых передач	Сборка конструкции с применением червячной передачи
3	<b>Базовая модель с микропроцессором EV3</b>		
	- сборка базовой модели	Изучение меню и основных команд микропроцессорного блока EV3 (Mindstorms) Виды и применение датчиков.	Сборка базовой модели с использованием микропроцессора EV3 (Mindstorms). Изучение понятия «алгоритм» Создание простых программ движения прямо, поворота, паузы. Сборка креплений датчиков к базовой модели. Тестирование датчиков через интерфейс микропроцессорного блока EV3 (Mindstorms). Составление простых программ с использованием датчиков.
4	<b>Программирование движения робота</b>		
	- ознакомление с интерфейсом среды программирования.	Ознакомление со средой EV3 (Mindstorms) или Robolab. Изучение интерфейса,	Составление различных программ движения для базовой модели.

	- составление программ движения, остановки мотора, пауз	палитры команд. Изучение команд движения, остановки мотора, пауз.	
5	<b>Конструирование робота-сумоиста и робота-гонщика</b>		
	- конструирование робота-сумоиста, соревнования роботов  - конструирование робота-гонщика, соревнования роботов	Изучение способов применения третьего мотора и различных видов передач для создания робота-сумоиста и робота-гонщика. Понятие привода в механизмах с двумя колесными осями. Передний привод, задний привод, полный привод. Правила проведения соревнований по гонкам роботов и сумо роботов.	Конструирование робота-сумоиста, конструирование робота-гонщика. Программирование роботов в среде EV3 (Mindstorms) или Robolab.
6	<b>Программирование датчиков</b>		
	- программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	Датчики – органы чувств роботов. Сенсорная система как средство получения роботом информации из окружающего мира. Виды датчиков и типы считываемой ими информации	Сборка робота по инструкции и составление программ во внутреннем интерфейсе микрокомпьютера EV3 (Mindstorms)
	- программирование датчика освещенности, движения по черной линии	Понятие «радиус кривизны траектории», зависимость скорости движения от радиуса кривизны траектории. Составление блок-схемы программы независимого управления моторами	Сборка и программирование робота в соответствии с темой занятия. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3 (Mindstorms), анализ, выявление и исправление ошибок
	- программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков.	Изучение принципов построения программ с использованием различных датчиков звука.	Сборка и программирование робота по заданию. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3 (Mindstorms). Управление движением робота с помощью звуков различной громкости
7	Программирование сложных движений, датчиков.	Расчет и программная реализация движения робота по нелинейной траектории.	Программирование робота для движения по непрямой траектории. Создание модели

	- конструирование робота для кегельринга, соревнования роботов по кегельрингу	Правила соревнований по кегельрингу.	робота для кегельринга, соревнования по кегельрингу.
8	Программирование параллельных потоков и циклов.	Параллельные потоки в программе. Генератор случайных чисел. Понятие цикл, бесконечный цикл, цикл с условием выхода. Программирование воспроизведения звуков.	Сборка и программирование робота-гитары. Сборка и программирование танцующего робота. Выполнение квестовых заданий
9	Конструирование творческих моделей.	Изучение принципов конструирования творческих моделей роботов. Изучение методов презентации проектов.	Создание робота-катапульти, робота-автопогрузчика, робота-кобры, или собственной идеи модели робота. Презентация проектов. Итоговый тест
10	Основные передачи и механизмы	Техника безопасности. Зубчатые, ременные передачи и их расчет. Червячные передачи. Реечная передача. Планетарные передачи. Дифференциал. Лебедка. Основы программирования в Robolab (RobotC).	Проведение математических расчетов для передач. Создание механизмов, использующих передачи разных типов.
11	Позиционирование и манипуляторы	Основы использования сервоприводов для позиционирования мотора. Использование встроенного энкодера. Программирование с использованием энкодеров	Обратный устный опрос
12	Регуляторы	Понятие регулятора. Математические и физические основы использования регуляторов.	Сборка различных механизмов использующих регуляторы в движении. Проверка программ
13	WRO Основная категория	История и правила WRO. Анализ заданий прошлых лет. Анализ текущих заданий WRO в основной категории.	Мини соревнования
14	Робозоопарк	Изучение основ проектной деятельности. Основы проектирования. Основы презентации проекта	Изучение деятельности животных и создание робота, моделирующего определенное поведение животных. Опрос
15	WRO.Творческая	Изучение опыта	Создание роботов по

	категория	проведения творческой категории WRO прошлых лет. Изучение требований текущих требований к роботам творческой категории.	требованиям творческой категории текущей WRO.
16	Шагающие роботы	Изучения принципов шагания с разным числом точек опоры. Моделирование шагов	Создание шагающего робота. Мини-соревнования, итоговый тест



### Модуль III. Механика и пневматика

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	
		Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	Демонстрация действующих моделей и конструкций, собранных из конструкторов Lego.
<b>Технология и физика</b>			
2	Знакомство с набором «Технология и физика».	Уточнение названий отдельных деталей конструктора.	Оформление записей в тетради. Сборка произвольной конструкции.
	<u>Силы и движение</u>		
3	Уборочная машина.	Измерение расстояния. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колес. Оформление записей в тетради.
4	Игра «Большая рыбалка».	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков. Оформление записей в тетради.
5	Свободное качение.	Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше. Оформление записей в тетради.
6	Механический молоток.	Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов. Оформление записей в тетради.

	<u>Средства измерения</u>		
7	Измерительная тележка.	Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, ее оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради.
8	Почтовые весы.	Понятие равновесия, уравновешивающая сила.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем. Оформление записей в тетради.
9	Таймер.	Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи. Оформление записей в тетради.
10	Творческие задания.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов
	<u>Энергия</u>		
11	Ветряк.	Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и ее площади. Оформление записей в тетради.
12	Буер, ветроход.	Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Оформление записей в тетради.
13	Инерционная машина.	Накопление энергии движения. Маховик как «аккумулятор» энергии движения.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в тетради.
14	Творческие задания.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов

	<i>Машины с двигателем</i>		
15	Тягач.	Измерение расстояния и времени в пути. Работа.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения. Оформление записей в тетради.
16-17	Гоночный автомобиль с пусковым устройством. Гонки.	Повторение материала о повышающей передаче.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля. Гонки. Оформление записей в тетради.
18	Скороход.	Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе». Оформление записей в тетради.
19	Робопес.	Оценка «поведения» модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений. Оформление записей в тетради.
20	Творческие задания.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
	<i>Задачи из жизни</i>		
21	Рычажные весы.	Повторение материала по теме: «Рычаг». Измерение воздействия силы на объект.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки. Оформление записей в тетради.
22-23	Башенный кран.	Повторение материала по темам: «Рычаг», «Блоки».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменения в системе блоков на работу крана. Оформление

			записей в тетради.
24-25	Пандус.	Повторение материала по теме: «Наклонная плоскость».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния на затрачиваемое усилие от угла наклона плоскости и наличия колес. Оформление записей в тетради.
26-27	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки.	Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в тетради.
28-29	Творческие задания.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
<b>Пневматика</b>			
30	Знакомство с набором «Пневматика».	Введение понятия «Пневматика». Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.	Оформление записей в тетради. Сборка произвольной конструкции.
31	Рычажный подъемник	Повторение понятия «Рычаг». Применение рычажных подъемников в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма. Оформление записей в тетради.
32	Пневматический захват.	Повторение понятия «Трение». Применение пневматических захватов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как можно повысить надежность захвата (например, увеличением трения). Оформление записей в тетради.
33	Штамповочный пресс.	Введение понятия «Давление». Применение штамповочных прессов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, что влияет на эффективность работы пресса. Оформление записей в тетради.
34	Манипулятор «рука».	Применение манипуляторов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в

			тетради.
35-36	Творческие проекты.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.

## 4. Планируемые результаты

### Предметные результаты:

- знание названий деталей конструкторов LEGO: «Перворобот LEGO WeDo», LEGO MINDSTORMS (EV3), LEGO Education «Технология и физика» и «Пневматика»;
- знание принципа управления датчиками и сервомоторами;
- знание понятия алгоритма и программы;
- знание простейших основ механики;
- знание основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- понимание принципов движения и его механической передачи;
- умение использовать конструкторы LEGO: «Перворобот LEGO WeDo», LEGO MINDSTORMS (EV3), LEGO Education «Технология и физика» и «Пневматика» для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- умение составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- умение пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства;
- знание основных инструментов программы Lego WeDo и LEGO MINDSTORMS (EV3), LEGO Education «Технология и физика» и «Пневматика»;
- понимание требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами LEGO и компьютером;

### Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

– формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

**Метапредметные результаты:**

*Познавательные УУД:*

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

*Регулятивные УУД:*

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

*Коммуникативные УУД:*

- работать в паре и коллективе;
- уметь рассказывать о постройке;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

## Планируемые результаты Модуль I. Lego WeDo

### Предметные результаты:

знать:

- название деталей конструкторов LEGO («Простые механизмы», «Перворобот LEGO WeDo»);
- простейшие основы механики;
- понятия алгоритма и программы;
- структуру и алгоритмы программного обеспечения «LEGO Education WeDo».

понимать:

- основные принципы создания конструкций;
- принципы движения и его механической передачи;
- принцип работы датчиков, моторов и других элементов конструкторов LEGO Education WeDo;
- виды механической передачи;
- сущность технологического подхода к реализации деятельности.

уметь:

- использовать конструкторы «Простые механизмы», Перворобот LEGO «WeDo» для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей с помощью преподавателя;
- создавать собственные уникальные модели движущихся конструкций из деталей наборов LEGO самостоятельно или с помощью преподавателя;
- пользоваться персональным компьютером для программирования своей модели;
- использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения «LEGO Education WeDo» при составлении собственных программ самостоятельно или с помощью преподавателя;
- грамотно высказывать свои мысли, в том числе используя технические термины.

### Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- повышение уровня своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
- использование принципов здоровьесбережения.

### Метапредметные результаты:

- планирование последовательности шагов для достижения целей;



- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результаты своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами и на компьютере.

## **Модуль II. Lego Mindstorms**

### **Предметные результаты:**

- знание правил техники безопасности при работе с компьютерами и конструкторами Lego;
- знание названий деталей и основных соединений деталей;
- знание основных видов передач движения, используемые в механизмах (ременную, зубчатую, червячную);
- знание основных принципов работы электродвигателей и механизма движения робота по поверхности;
- знание основных функций микропроцессора EV3 и датчиков;
- знание основных пиктограмм, их функцию и порядок соединения;
- знание среды программирования EV3;
- умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
- умение находить различные неисправности в собранных моделях и устранять их;
- умение собирать различные модели механизмов и роботов по предложенным инструкциям;
- умение вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием;
- умение использовать математические формулы для расчета параметров передач;
- умение собирать модели, реализующие функции среды программирования EV3;
- умение писать программы, использующие ветвления, циклы и параллельные потоки;
- умение производить сборку различных соединений деталей;
- умение конструировать и собирать механизм использующие понижающую и повышающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости.

### **Личностные результаты:**

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие умения работать в команде, эффективно распределять

обязанности при совместном создании проекта;

- развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие образного и технического мышления;
- развитие мелкой моторики.

**Метапредметные результаты:**

- освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
- развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
- развитие умения защищать и презентовать проекты;
- развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

### **Модуль III. Механика и пневматика**

**Предметные результаты:**

- название деталей конструктора LEGO Education «Технология и физика» и «Пневматика»;
- действия простых механизмов и области их применения;
- основные понятия и этапы проектной деятельности.

**Личностные результаты:**

- устойчивый интерес к техническому творчеству, мотивация к изучению современных направлений в технике;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- использование принципов здоровьесбережения;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

**Метапредметные результаты:**

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

## **II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

### **Условия реализации общеразвивающей программы**

#### **Материально-техническое обеспечение.**

Для реализации курса для каждого обучающегося необходим компьютер, место для сборки конструкций, а также:

- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- программное обеспечение 2000095 LEGO Education WeDo (на каждом компьютере для работы обучающихся);
- программное обеспечение 2000080 «LEGO MINDSTORMS Education EV3» версии 2.1 для Перворобота EV3(с записью данных);
- комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack к набору 9580 «Перворобот LEGO Education WeDo»;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору LEGO Education «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика»;
- набор 9580 «Перворобот LEGO Education WeDo»;
- набор 9585 «Перворобот LEGO Education WeDo: ресурсный набор»;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- набор 9641 «Пневматика»;
- набор 9797 «Перворобот EV3: Базовый набор».

Кроме этого, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, канцелярский клей и тому подобное – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

#### **Информационное обеспечение**

- фотоматериалы;
- видеоматериалы;
- обучающие фильмы;
- схемы, чертежи, карты.

#### **Кадровое обеспечение**

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education. Педагог, реализующий данную программу должен обладать знаниями в области педагогики и психологии, методов преподавания, навыками организации учебного процесса, уметь находить индивидуальный подход к обучающимся, быть уверенным пользователем ПК.

## Формы аттестации учащихся

**Формы, методы контроля результативности обучения:** устный опрос, контрольная сборка, презентация модели, заполнение учебного листа, беседа, мини-соревнование, контрольная сборка, квест.

### **Контроль развития личностных качеств.**

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся. (Приложение 1)

### **Контроль результативности обучения. Модуль I. Lego WeDo**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 2), (Приложение 3);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольный тест (Приложение 5);
- проведение творческих занятий;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Для 1-го модуля предусмотрено несколько контрольных мероприятий: контрольные тесты, оценка конструкторских навыков в начале и в конце модуля.

Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

№ п/п	Фамилия Имя обучающегося	Контрольные мероприятия							Суммарное количество баллов
		Контрольный тест в начале модуля	Контрольный тест в середине модуля (конец 1 полугодия)	Контрольный тест в конце модуля	Оценка конструкторских навыков в начале модуля	Оценка конструкторских навыков в середине модуля	Оценка конструкторских навыков в конце		

*Контрольный тест*

Контрольный тест проводится в начале, середине и в конце изучения модуля. В начале и в середине изучения модуля используется один и тот же тест. В конце обучения по модулю используется итоговый тест.

*Контрольный тест 1* (начало и середина изучения модуля).

Всего заданий – 10.

Начисление баллов за правильно выполненное задание:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
баллы	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

Максимальное количество баллов – 15.

*Контрольный тест 2* (Приложение 6). Всего заданий – 5.

В каждом задании 3 уровня сложности: А, В, С.

За каждый правильно выполненный пункт уровня А – 1 б, уровня В – 2 б, уровня С – 3 б.

1			2			3			4			5		
А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С
1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	6	9	4	8	12

Максимальное количество баллов – 59.

*Оценка конструкторских навыков обучающихся* проводится во время практической части занятия 3 раза: в начале, середине и в конце изучения модуля. Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставяя баллы каждому ребенку. (Приложение 17)

При возникновении у обучающегося вопросов или затруднений в процессе конструирования, их количество фиксируется в таблице и вычитается из конечной суммы баллов.

Максимальное количество баллов – 30.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 179 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

<b>Набранные баллы учащимся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-89 баллов	Низкий
90-134 баллов	Средний
135-170 баллов	Высокий

### **Контроль результативности обучения. Модуль II. Lego Mindstorms**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных работ по каждому из основных разделов программы (Приложение 14-16). Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с помощью соревнований, которые имитируют соревнования по стандартам WRO.

### **Контроль результативности обучения. Модуль III. Механика и пневматика**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и, в итоге, подведению суммарного балла для каждого обучающегося.

Для 3-го модуля предусмотрено пять контрольных мероприятий:

Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

№ п/п	Фамилия Имя обучающегося	Контрольные мероприятия					Суммарное количество баллов
		Презентация модели по плану	Оценка конструкторских навыков в начале модуля	Презентация модели по плану	Презентация модели по плану	Оценка конструкторских навыков в начале модуля	

*Рассказ о модели по плану.*

Проводится 3 презентации собранной модели после изучения разделов: «Средства измерения», «Машины с двигателем», «Задачки из жизни».

Каждый рассказ по плану оценивается в максимальное количество баллов – 30 (по 5 баллов за каждый пункт плана). За каждую ошибку вычитается 1 балл. (Приложение 4)

*Оценка конструкторских навыков обучающихся* проводится во время практической части занятия 2 раза: в начале и в конце изучения модуля. Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставя баллы каждому ребенку. (Приложение 17)

При возникновении у обучающегося вопросов или затруднений в процессе конструирования, их количество фиксируется в таблице и вычитается из конечной суммы баллов.

Максимальное количество баллов – 30.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 150-ти бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

<b>Набранные баллы учащимся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-75 баллов	Низкий
76-120 баллов	Средний
121-150 баллов	Высокий

### **Оценочные материалы для аттестации учащихся**

#### **Модуль I. Lego WeDo**

1. Контрольный тест (начальный, промежуточный) «Творческие проекты» (Приложение 5);
2. Контрольный (итоговый) тест «Творческие проекты» (Приложение 6);
3. Оценка конструкторских навыков (Приложение 17).

#### **Модуль II. Lego Mindstorms**

1. Проверочная работа № 1 в теме «Знакомство с набором Перворобот EV3» (Приложение 13);
2. Проверочная работа № 2 в теме «Устройство и принципы работы датчиков и сервомоторов» (Приложение 14);
3. Оценка конструкторских навыков в начале модуля (Приложение 17);
4. Проверочная работа № 3 в теме «Езда по квадрату и прямоугольнику» (Приложение 15);
5. Оценка конструкторских навыков в конце модуля (Приложение 17).
6. Проверочная работа № 4 используется в теме «Обобщение пройденного материала» (Приложение 16).

#### **Модуль III. Механика и пневматика**

1. Рассказ о модели по плану в теме «Средства измерения» (Приложение 4);
2. Рассказ о модели по плану в теме «Машины с двигателем» (Приложение 4);
3. Оценка конструкторских навыков в начале модуля (Приложение 17);
4. Рассказ о модели по плану в теме «Задачки из жизни» (Приложение 4);

5. Оценка конструкторских навыков в конце модуля (Приложение 17).

### Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме. Основная форма организации учебного занятия – практическое занятие.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения:**

– конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;

– комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;

– словесный метод – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;

– словесная инструкция;

– наглядный метод – демонстрация наглядных пособий, в том числе и электронных (картины, рисунки, фотографии, инструкции).

Образовательный процесс строится на следующих **принципах:**

– Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– Принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие **педагогические технологии:**

– технология группового обучения;

– технология коллективно-взаимного обучения;

– технология работы с аудио- и видеоматериалами.



### **Методическое обеспечение.**

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы**:

- технологические карты, входящие в состав наборов LEGO, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав набором LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

**Все учебные занятия проходят в соответствии со следующим алгоритмом:**

- подготовительный (организационный, проверочный);
- основной (подготовительный к новому содержанию, усвоение новых знаний, проверка понимания изученного, закрепление новых знаний, обобщение и систематизация знаний);
- заключительный (итоговый, рефлексивный, информационный).

## Список литературы для педагогов

### *Книги*

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
2. Первые механизмы. Книга для учителя – Институт новых технологий. – 2013.
3. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
4. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
5. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
6. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

### **Литература, использованная при написании программы**

#### *Нормативные документы*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

#### *Книги*

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014.
3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
5. Первые механизмы. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
6. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
7. Рудченко Т.А. Информатика 1-4 классы. Сборник рабочих программ. – М.: Просвещение, 2011.
8. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
9. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2013.

10. Трофимова, Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2005.

*Электронный ресурс*

1. Ревягин, Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>).

## Бланк наблюдения за обучающимися

Группа \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ					РЕЗУЛЬТАТ
		Внимателен в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идет на деловое сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

**Образец учебного листа**  
**ГОЛОДНЫЙ АЛЛИГАТОР**

---

1. Какая часть собранной модели «оживает»? (подпишите)



2. Нарисуйте принцип работы собранной модели:

3. Внесите изменения в конструкцию модели, заполните таблицу:

Изменения	Результат

4. Аллигатор умеет \_\_\_\_\_

5. Для этого я составил следующую программу:

Команда	Команда - вход

6. Составьте программу: аллигатор чихает.

Образец учебного листа

**НАПАДАЮЩИЙ**

---

1. Какая из частей собранной модели «оживает»?



2. С помощью условных обозначений опишите принцип работы модели.

3. Проведите испытания и запишите измерения.

Удары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Результат											

Гол — 2 , Штанга -1, Промах — 0.

4. Мой Нападающий умеет: \_\_\_\_\_

---

Команда	Команда - вход

## **Расскажи о своей модели по плану**

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)» .....
3. Моя модель приводится в движение.....  
(Какие механизмы используются и в какой последовательности.)
4. Моя модель умеет .....
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд .....
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....  
Работа модели изменилась следующим образом .....

Тест по LEGO WeDo

Выбранные ответы подчеркните или обведите.

1. Какой вид передачи изображен на рисунке?



- ✓ зубчатая передача
- ✓ червячная передача
- ✓ ременная передача
- ✓ ременная, перекрестная передача

2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:



- мотор
- датчик наклона
- датчик расстояния
- коммутатор

3. Какая из передач, изображенных ниже, имеет паразитную шестерню:



4. Как называется данная деталь:



- коробка переключения
- коробка передача
- кулачковая передача
- зубчатое переключение

5. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время:



6. Определите тип передачи подвижной части робота:



- повышающая ременная
- червячная
- перекрестная ременная
- понижающая ременная



7. Соедините линией блоки и их название.

1. Цикл	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Вход Случайное число	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3. Вход Датчик расстояния	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Фон экрана	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5. Ждать	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6. Звук	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7. Начать нажатием клавиши	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8. Экран	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
9. Выключить мотор	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
10. Вход Датчик наклона	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

8. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с рисунком.



- Шкив
- Кулачок на оси
- Коронное зубчатое колесо
- Подвижная часть
- Ремень

9. Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:



10. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе? \_\_\_\_\_

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? \_\_\_\_\_



Я выполнил (-а) работу:

Самостоятельно	Иногда требовалась помощь	Часто требовалась помощь
----------------	---------------------------	--------------------------

Результат:

Всё верно	Большая часть ответов верна	Большая часть ответов не верна
-----------	-----------------------------	--------------------------------

**Контрольный тест**

\_\_\_\_\_  
Фамилия, имя

1. Соотнесите детали конструктора, изображённые на рисунке, с их видом: впишите в верхнюю таблицу номера деталей, принадлежащих тому или иному виду.

**А**

Балка	Кирпич	Пластина

  
1

  
2

  
3


  
4


  
5


  
6


**В**


Кирпич	Балка	Пластина


  
1

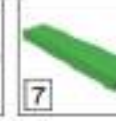
  
2

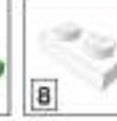
  
3

  
4

  
5


  
6


  
7


  
8


**С**


Втулка	Кирпич	Штифт

  
1

  
2


  
3

  
4

  
5

  
6


  
7

  
8


2. Найдите лишнее. Выберите в столбике один объект, который считаете не соответствующим данной тематике.

**А**









**В**









**С**







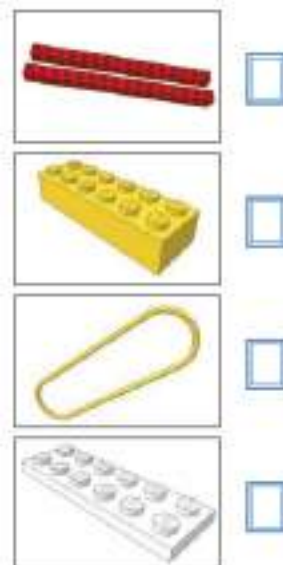
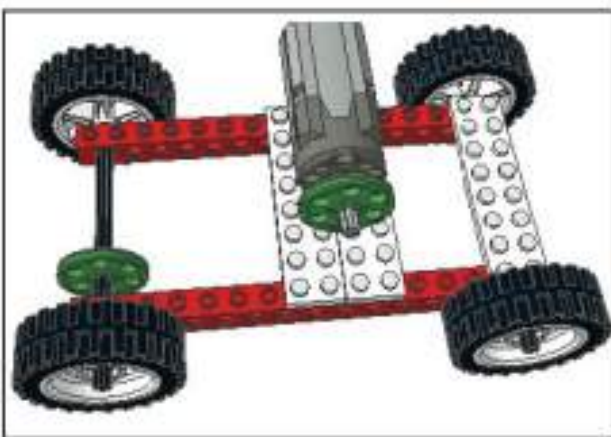


3. Дополните конструкцию соответствующим элементом. Выберите только один элемент, отвечающий наиболее логичному использованию.

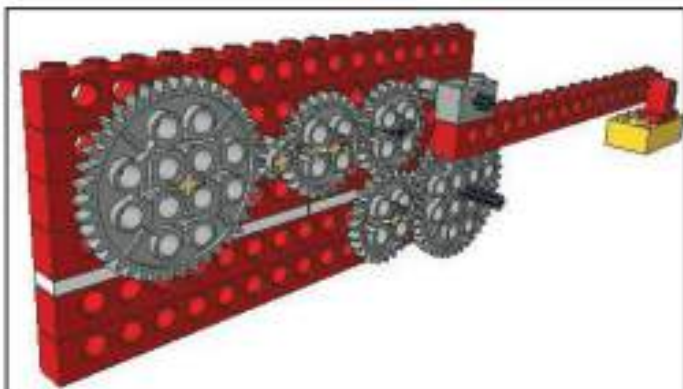
А





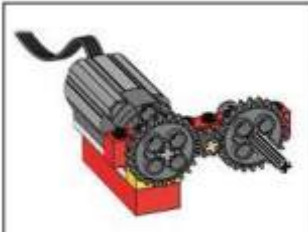


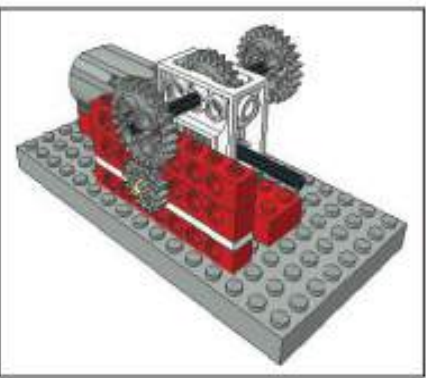
В



С



4. Виды передач. Используйте план, чтобы описать каждый вид передачи.

<p><b>П Л А Н</b></p>	<p>1. Укажите вид передачи. 2. Из каких основных элементов состоит передача. 3. Как расположение и размер элементов влияет на скорость вращения и тяговую силу ведомого элемента. 4. Зная, что мотор запрограммирован на работу по часовой стрелке, укажите стрелками направление вращения всех элементов передачи. 5. Впишите пропущенные в предложении слова.</p>	
<p><b>А</b></p>		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Явление, когда ремень не передаёт вращение ведомому шкиву, называется _____.</p>
		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Передаточное отношение в этой передаче _____ Явление, когда зубья одного колеса находятся между зубьями другого колеса и могут друг на друга оказывать давление, называется _____.</p>
<p><b>В</b></p>		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Передаточное отношение в этой передаче _____ Холостое зубчатое колесо изменяет _____ вращения ведомого зубчатого колеса.</p>
		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Передаточное отношение в этой передаче _____</p>
		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ _____ изменяет направление вращения ведомого шкива.</p>
<p><b>С</b></p>		<p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Передаточное отношение в этой передаче _____ Эта _____ передача, потому что вращение передаётся только от червяка зубчатому колесу.</p> <p>Вид передачи: _____ Элементы _____ Скорость _____ Тяговая сила _____ Передаточное отношение в этой передаче _____</p>

5. Соотносите программы и их описание, соединив их линией.

## А

Поворот по часовой стрелке



Поворот против часовой стрелки



Регулировка мощности мотора



Остановка мотора



## В

Вращение оси мотора, определенное количество оборотов



Управление мотором с помощью датчика наклона



Управление мотором с помощью датчика расстояния



Управление звуком



## С

Изменение фона экрана



Управление мотором дистанционно



Управление устройством с помощью клавиатуры

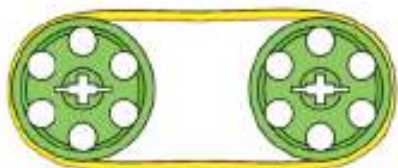


Циклический процесс управления мотором





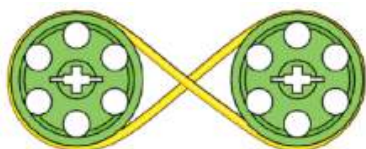
Образец учебного листа



\_\_\_\_\_

Таблица сравнения

<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>1. _____</p>	<p>1. _____</p>
<p>2. _____</p>	<p>2. _____</p>
<p>3. _____</p> <p>_____</p>	<p>3. _____</p> <p>_____</p>



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Таблица сравнения

--	--

# Образец учебного листа Датчики



---

---

---

---

---

---

---

---

---



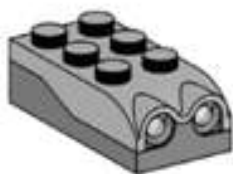
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

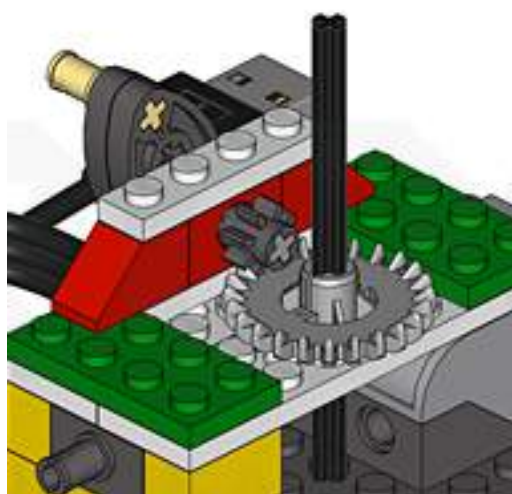
---

---

---

Образец учебного листа

**Подъёмный кран**



Опишите конструкцию крана (главные составные части). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Благодаря чему происходит подъем крюка? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для чего нужна рукоятка? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Какая передача используется? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для чего используется датчик наклона? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Составьте программу управления краном дистанционно (отправка письма)

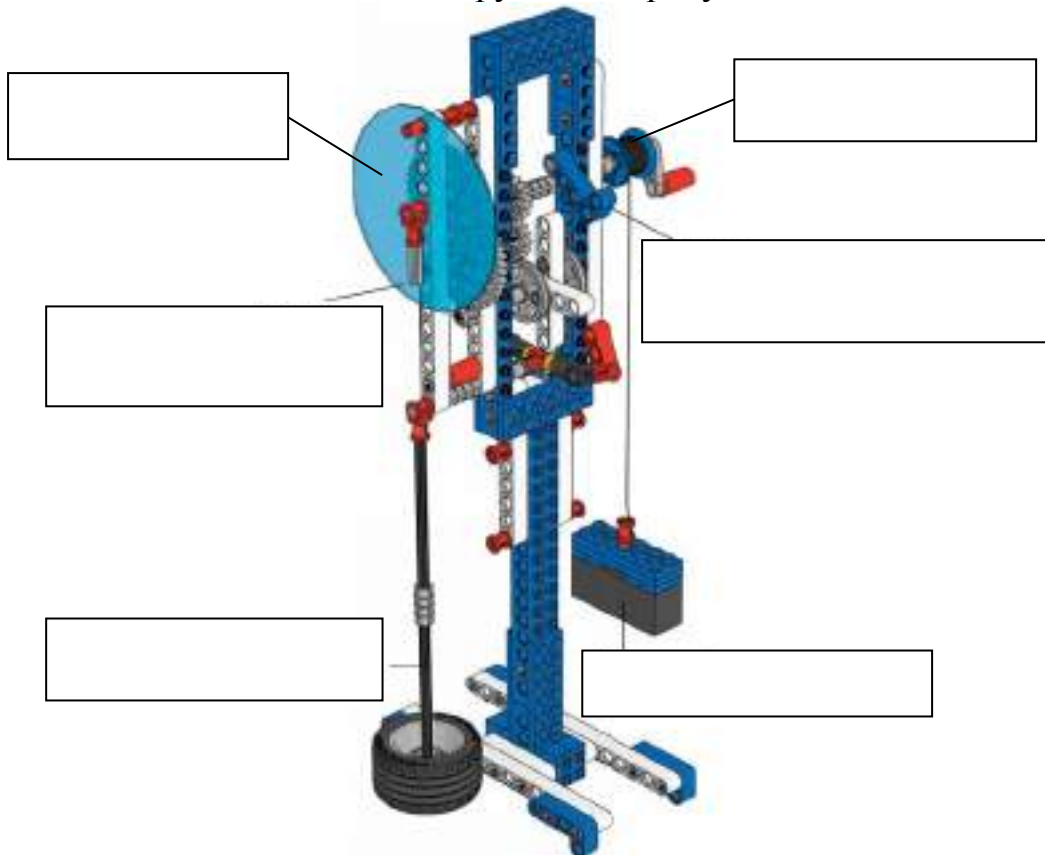
Блок команды	Вход



Таймер

Соберите таймер.

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Запишите, как привести таймер в движение. Вставьте пропущенные слова.

*Поднимите собачку \_\_\_\_\_ на  
верхней оси, выдвиньте \_\_\_\_\_ и с помощью ручки  
поднимите \_\_\_\_\_. Верните \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_  
в первоначальное положение и \_\_\_\_\_ маятник.*

Что происходит? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Опишите принцип действия таймера.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_




\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Заставьте время идти медленнее или быстрее! Сначала попробуйте предположить, а затем проверьте, следуя заданиям из таблицы.

За сколько секунд стрелка делает один полный оборот в моделях А, В и С?

	Где на маятнике расположен груз-колесо?	Мои предположения	Результаты измерения
<p><b>А</b></p> 		с	с
<p><b>В</b></p> 		с	с
<p><b>С</b></p> 		с	с

Калибровка с точностью до 1 минуты Таймер можно откалибровать с точностью почти до 1 минуты. Поднимая и опуская колесико, добейтесь, чтобы стрелка делала один оборот за 60 секунд, время засекайте по секундомеру. Укажите место расположения маленького колеса от нижней точки маятника: \_\_\_\_\_ см.

5. Длинный маятник (Технологическая карта 7В, с. 20, шаг 3)

Поставьте таймер на край стола.

Придерживайте модель за основание, чтобы она не опрокинулась.

Что происходит?

---



---



---



---



---

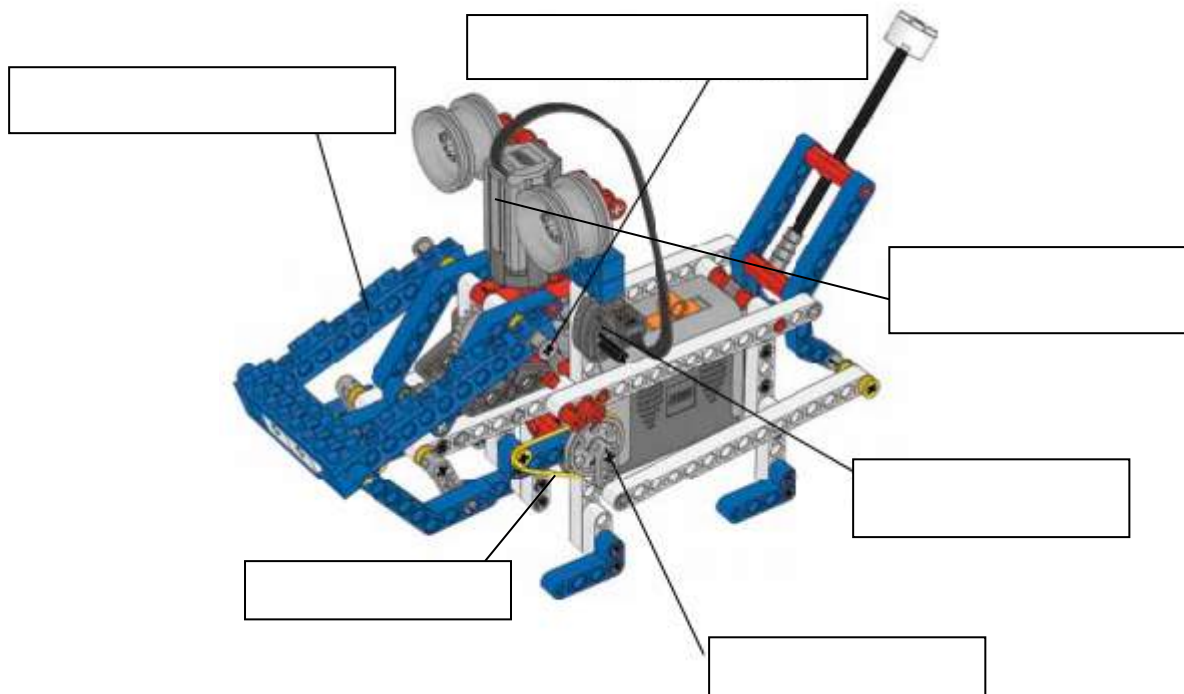
6. Мой таймер

Предложите, как сделать, чтобы таймер издавал предупреждающий звуковой сигнал по истечении одной минуты.

Робопёс

Соберите робопса.

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Опишите движения робопса. Вставьте пропущенные слова.

- \_\_\_\_\_, который формирует верхнюю челюсть, должен двигаться \_\_\_\_\_.
- Кулачки должны \_\_\_\_\_ свободно и двигать \_\_\_\_\_, закрепленные на осях, \_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_, изображающий хвостик, должен влиять \_\_\_\_\_.

3. Опишите принцип действия механизма.

---



---



---



---



---



---



---



---



---

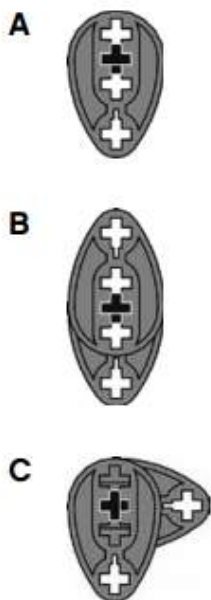


---

4. Проснулась ли ваша Собака-робот?

При каком положении кулачков Собака-робот будет сонной, бодрой или очень активной?

Попробуйте сначала предположить, как Собака-робот будет двигать глазами при положении кулачков А. Затем проверьте свое предположение на практике. Прделайте то же самое с кулачками в положении В и С.



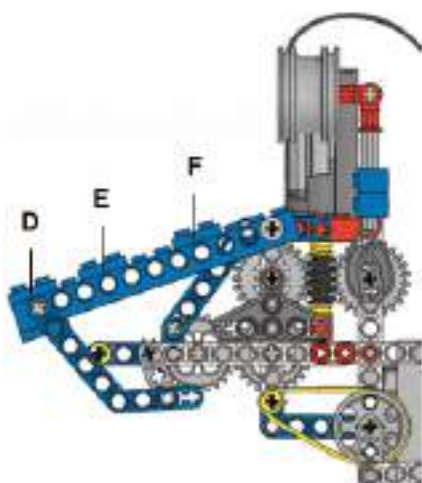
	Мое предположение	Что у меня получилось?
A		
B		
C		

**Сонная** **Бодрая**

**Очень активная**

5. Широко ли ваша Собака-робот раскрывает пасть?

Попробуйте сначала предположить, насколько широко раскроются челюсти, если штифт находится в положении D. Затем проверьте свое предположение на практике. Прделайте то же самое, переставив штифт в положения E и F.



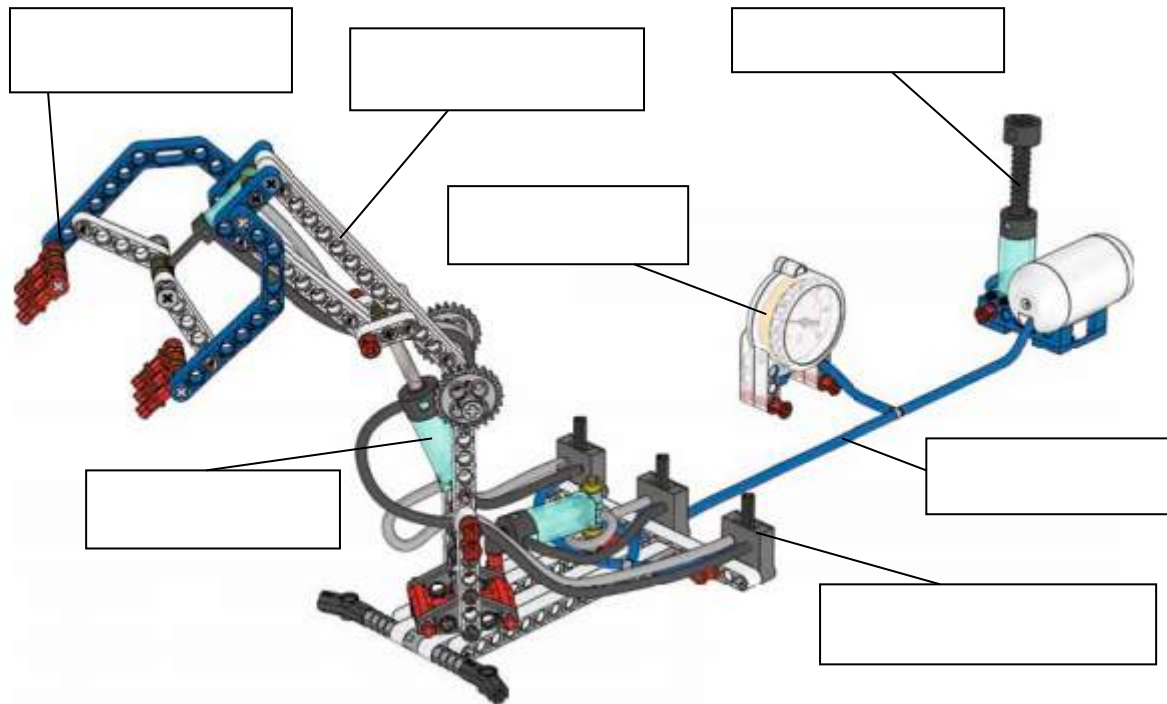
	Мое предположение	Что у меня получилось?
D		
E		
F		

**Шире не бывает**

**Широко** **Шире**

Манипулятор «рука»

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Запишите начальное положение манипулятора. Вставьте пропущенные слова.

«Рука» отведена \_\_\_\_\_ до упора и \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, захваты \_\_\_\_\_. Стравите из баллона  
 \_\_\_\_\_ воздух.

3. Оптимальная последовательность движений.

Подумайте, какой должна быть последовательность \_\_\_\_\_ движений манипулятора при захвате и перемещении бумажных катышков, чтобы при этом тратилось как можно меньше энергии. Требуется, чтобы манипулятор начинал движение из нерабочего положения и использовал все свои возможности, то есть совершил 6 разных движений не менее одного раза, а затем вернулся в исходное положение.

Движение	Мое предположение
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

Затем проверьте свое предположение на практике и посмотрите, как снижалось давление после каждого движения «руки». Начните эксперимент при давлении 2,5 бар. Повторите эксперимент.

4. Объясните результаты эксперимента:

---



---



---



---



---



---



---



---

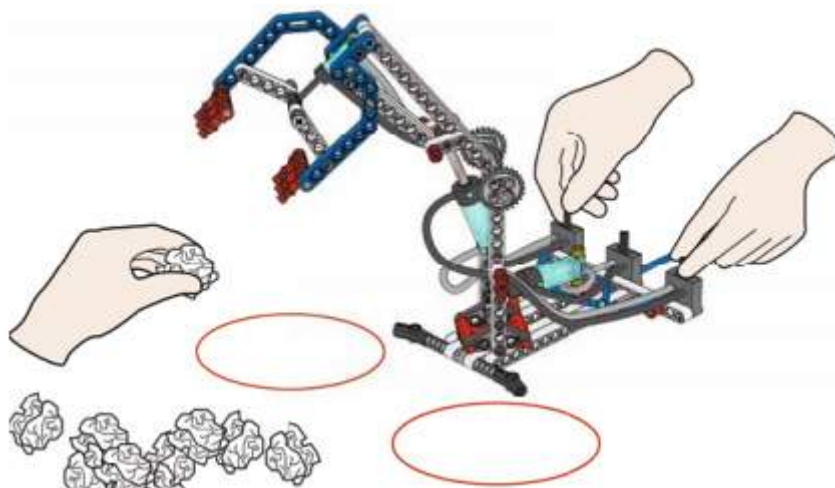
5. Сможете ли вы работать манипулятором?

Сумеете ли вы быстро и точно переместить бумажные катышки из одного круга в другой? Сначала подумайте, сколько катышков вам удастся переместить за 30 секунд. Запишите свое предположение в Рабочий бланк.

Теперь проверьте, сколько катышков было фактически перенесено за 30 секунд. Запишите полученные результаты в Рабочий бланк.

Повторите эксперимент три раза и посмотрите, не улучшились ли ваши результаты.

	Мое предположение	Что у меня получилось		
Тест 1				
Тест 2				
Тест 2				



Проверочная работа № 1  
Основные элементы конструктора Lego EV3







Проверочная работа № 2



## Подключение датчиков и моторов

Заполните таблицу «Подключение сенсоров».

<b>Сенсор</b>	<b>Номер порта</b>	<b>Для чего используется</b>
	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/>	
	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/>	
<b>Сенсор</b>	<b>Номер порта</b>	<b>Для чего используется</b>
	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/>	
	<input style="width: 50px; height: 30px;" type="text"/>	

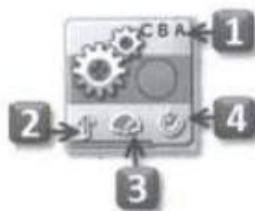
Заполните таблицу «Подключение моторов».

<b>Номер порта для подключения</b>	<b>Какой мотор подключается</b>	<b>Как обычно используется</b>
А		
В		
С		



## Блок «Движение»

Ответьте на четыре вопроса. Запишите ответы в указанные места.



1. Для каких моторов предназначен этот модуль?
2. Какое направление выбрано?
3. Что можно сказать о мощности?
4. Какой выбран режим вращения?



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

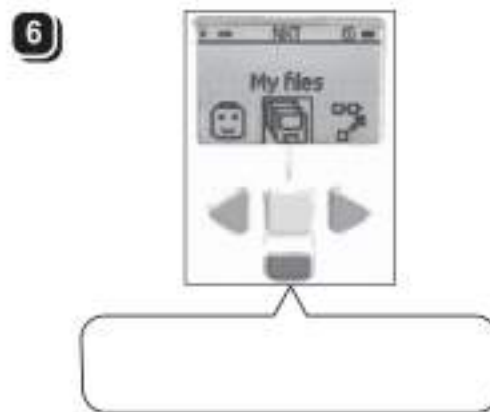
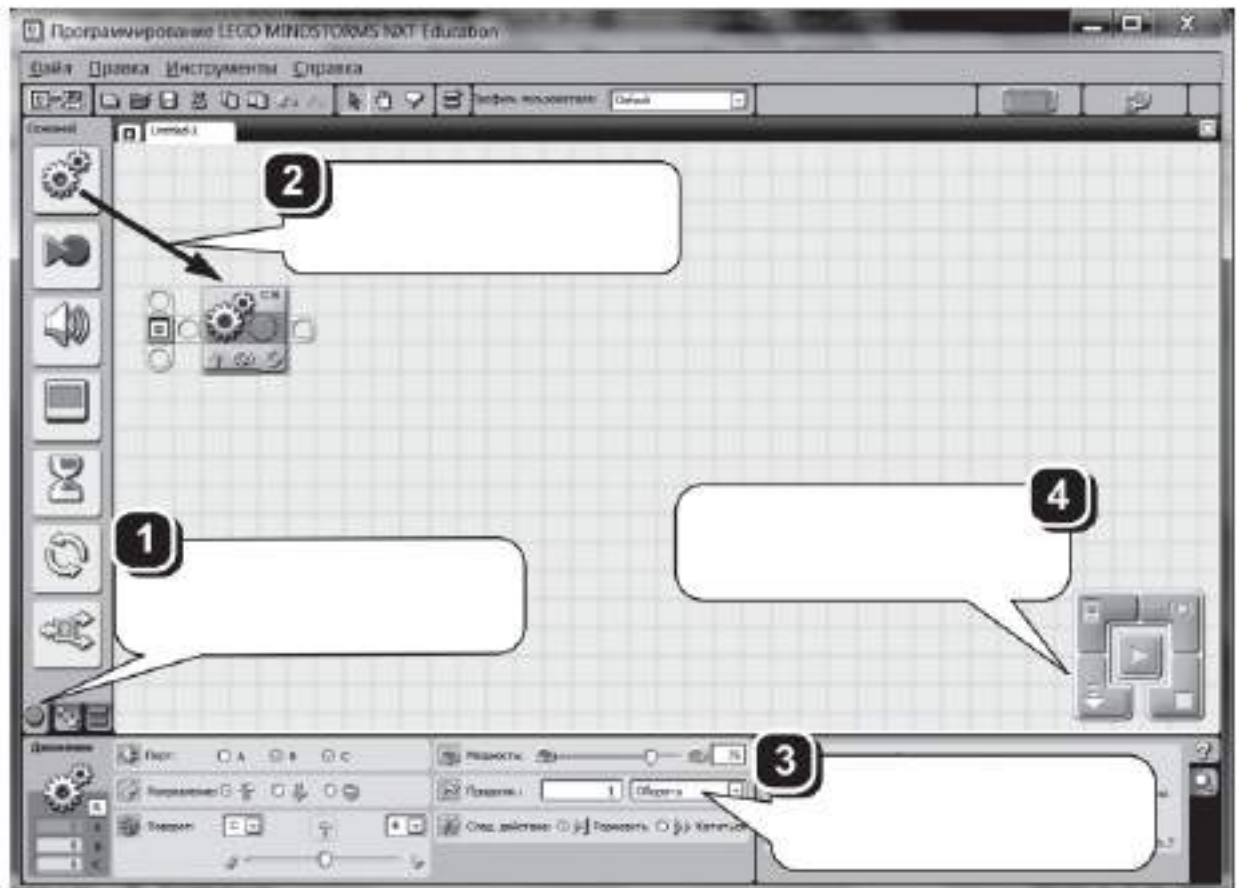
Заполните таблицу.

	Оборот колеса			
	90°	180°	270°	360°
Пройденное расстояние				

Проверочная работа № 4  
Графический интерфейс NXT-G

1.

Заполните пропуски в последовательности «Как программировать робота».



2.

Заполните таблицу «Основные панели и окна».

<b>Название панели или окна</b>	<b>Где располагается</b>	<b>Для чего используется</b>
Панель <b>Палитра</b>		
Панель <b>Настройки</b>		
Панель <b>Управление устрой- ством</b>		
<b>Окно NXT</b>		
Окно <b>Справка и навигация</b>		

3.

Поставьте в соответствие номера блоков и их названия

(в таблице после названия укажите номер блока).



Название блока	Укажите номер блока	Название блока	Укажите номер блока
Данные		Из Интернета	
Датчики		Мои блоки	
Движение		Ожидание	
Действия		Операторы	
Дополнения		Основной	
Запись/ Воспроизведение		Переключатель	
		Цикл	
Звук		Экран	

**Лист оценки работы обучающихся  
в процессе конструирования моделей**

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИ обучающегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5 баллов)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						