


Министерство образования и науки Самарской области  
Структурное подразделение «Дом детского творчества»  
государственного бюджетного образовательного учреждения Самарской области  
средней общеобразовательной школы №2 с. Приволжье  
Приволжского района Самарской области

РАССМОТРЕНО  
На педагогическом совете  
СП «ДДТ»  
ГБОУ СОШ № 2 с. Приволжье  
Протокол № 1  
от « 01 » 09 2020г

ПРОВЕРЕННО  
Ст.методист СП «ДДТ»  
ГБОУ СОШ №2 с. Приволжье  
 / Тарасова Е.А./  
« 01 » 09 2020г

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ГБОУ СОШ №2 с. Приволжье  
/Л.Ю.Сергачева/  
Приказ № 10/3  
от « 01 » 09 2020г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Программирование»  
(Lego mindstorm EV3)**

Возраст обучающихся 8-11 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Разработчик: М.А.Шишин,  
учитель математики и информатики,  
высшей квалификационной категории

с. Приволжье, 2020 год

## Оглавление

	стр.
Краткая аннотация	3
1. Пояснительная записка	3 - 9
2. Учебные модули программы	9 - 18
2.1. Введение в Робототехнику	8 - 9
2.2 «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS LEGO MINDSTORMS EV3 EDU»	9-11
2.3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.	11-13
2.4. Основы программирования и компьютерной логики	13-15
2.5. Практикум по сборке роботизированных систем	15-17
2.6. Творческие проектные работы и соревнования	17-18
3. Методическое обеспечение	18 - 19
4. Список литературы	19

## **КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ.**

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики 3-5 классов приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

### **1. Пояснительная записка**

**Направленность программы** техническая

**Актуальность программы** заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р), направленных на формирование гармоничной личности, ответственного человека, уважение к культуре и традициям людей.

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

**Программа составлена на основании следующих документов:**

Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной и максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Дополнительная образовательная программа **«Робототехника. LEGO MINDSTORMS»** состоит из 6 модулей:

1. «Введение в Робототехнику»
2. «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS LEGO MINDSTORMS EV3 EDU»
3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.
4. Основы программирования и компьютерной логики
5. Практикум по сборке роботизированных систем
6. Творческие проектные работы и соревнования

**Отличительной особенностью** данной программы является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO MINDSTORMS. Работа с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS позволяет учащимся в форме познавательной игры узнавать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью – ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно -деятельностного подхода. Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Данная

программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной средах. Основная форма подачи теории —пошаговые мастер-классы в группах до 5-6 человек . Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, что очень подойдёт для разного уровня развития детей.

**Цель программы:**

развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству средствами робототехники.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- ознакомиться с комплектом конструкторов "LEGO MINDSTORMS EV3;
- научиться моделировать и создавать простейшие роботизированные системы;
- ознакомиться с основами программирования в среде EV3.

**Развивающие:**

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения

**Воспитательные:**

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию

**Возраст детей:** 8 – 11 лет

**Сроки реализации:** 1 год

**Формы обучения:** Очная, дистанционная

**Форма организации деятельности:** групповая

**Режим занятий:** 3 занятия в неделю

**Наполняемость учебных групп:** 10 – 12 человек

**Ожидаемые результаты:**

Образовательными результатами освоения программы является формирование следующих знаний и умений:

*Знания:*

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- понятие и виды энергии;
- разновидности передач и способы их применения.

*Умения:*

- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- описывать виды энергии;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его.
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

**Критерии и способы определения результативности:**



### **Механизм отслеживания результатов:**

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

### **Параметры и критерии оценки работ:**

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- степень самостоятельности при выполнении работы;
- уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения;
- результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

**Формы подведения итогов:** защита проектов в виде презентации.

#### **Учебный план ДОП «Легоконструирование и робототехника»**

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Технология и физика»	89	20	69
2.	«Пневматика»	13	5	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>	<b>25</b>	<b>77</b>

## **2.УЧЕБНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Модуль «Технология и физика»**

Реализация этого модуля направлена на развитие технологической культуры ребёнка. Обучающиеся проходят базовый курс конструирования и программирования на базе конструктора «Физика и технология». Занятия имеют научно-техническую направленность, ориентированы на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования. На занятиях обучающиеся познакомятся с основами математики, физики и техники, узнают про специальные технические дисциплины, поймут физические принципы на практике, узнают про энергию ветра и устройства для её использования.

**Цель модуля:** формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования, конструирования и робототехники на основе развития базовых теоретических и практических навыков с помощью конструктора «Технология и физика»

**Задачи модуля:**

**Обучающие:**

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;

**Развивающие:**

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение;

**Воспитательные:**

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе;

**Планируемые результаты:**

**Предметные результаты:**

- знание названия деталей конструктора Lego Education «Технология и физика»;
- знание основных понятий и этапов 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;

**Метапредметные результаты:**

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;

**Учебно-тематический план модуля «Технология и физика»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	0	
2.	Знакомство с набором «Технология и физика»	1	1	0	
3.	Уборочная машина	4	1	3	выставка
4.	Игра «Большая рыбалка»	4	1	3	выставка
5.	Свободное качение	4	1	3	выставка
6.	Механический молоток	4	1	3	выставка
7.	Проектная деятельность (творческие задания)	3		3	Представле ние творческой работы
8.	Измерительная тележка	4	1	3	выставка
9.	Почтовые весы	4	1	3	выставка
10.	Таймер	4	1	3	выставка

11.	Проектная деятельность (творческие задания)	3		3	Представление творческой работы
12.	Ветряк	4	1	3	выставка
13.	Буер, ветроход	4	1	3	выставка
14.	Инерционная машина	4	1	3	выставка
15.	Проектная деятельность (творческие задания)	3		3	Представление творческой работы
16.	Тягач	4	1	3	выставка
17.	Гоночный автомобиль с пусковым устройством. Гонки	4	1	3	выставка
18.	Скороход	4	1	3	выставка
19.	Робопёс	4	1	3	выставка
20.	Проектная деятельность (творческие задания)	3		3	Представление творческой работы
21.	Рычажные весы	4	1	3	выставка
22.	Башенный кран	4	1	3	выставка
23.	Пандус	4	1	3	выставка
24.	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	4	1	3	выставка
25.	Проектная деятельность (творческие задания)	3		3	Представление творческой

					работы
	ИТОГО:	89	20	69	

### Содержание программы модуля «Технология и физика»

#### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности**

**Теория:** Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе.

Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности.

**Практика:** Сборка произвольной конструкции.

#### **Тема 2. Знакомство с набором «Технология и физика»**

**Теория:** Уточнение названий отдельных деталей конструктора.

**Практика:** Сборка произвольной конструкции.

#### **Тема 3. Уборочная машина**

**Теория:** Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование быстродействия зубчатых колёс.

#### **Тема 4. Игра «Большая рыбалка»**

**Теория:** Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Разработка игры о рыбалке с простыми правилами и объективной системой подсчёта очков.

#### **Тема 5. Свободное качение**

**Теория:** Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Разработка тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше.

#### **Тема 6. Механический молоток**

**Теория:** Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий».

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов.

### **Тема 7. Проектная деятельность (творческие задания)**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### **Тема 8. Измерительная тележка**

**Теория:** Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, её оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради.

### **Тема 9. Почтовые весы**

**Теория:** Понятие равновесия, уравновешивающая сила.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем.

### **Тема 10. Таймер**

**Теория:** Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи.

### **Тема 11. Проектная деятельность (творческие задания)**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### **Тема 12. Ветряк**

**Теория:** Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и её площади.

### **Тема 13. Буер, ветроход**

**Теория:** Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса.

#### **Тема 14. Инерционная машина**

**Теория:** Накопление энергии движения. Маховик как «аккумулятор» энергии движения.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ.

#### **Тема 15. Проектная деятельность (творческие задания)**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

#### **Тема 16. Тягач**

**Теория:** Измерение расстояния и времени в пути. Работа.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения.

#### **Тема 17. Гонимый автомобиль с пусковым устройством. Гонки**

**Теория:** Повышающая зубчатая передача.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля. Гонки.

#### **Тема 18. Скороход**

**Теория:** Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе».

#### **Тема 19. Робопёс**

**Теория:** Оценка «поведения» модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений.

#### **Тема 20. Проектная деятельность (творческие задания)**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### **Тема 21. Рычажные весы**

**Теория:** Изучение рычага, «золотое правило механики». Измерение воздействия силы на объект.

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки.

### **Тема 22. Башенный кран**

**Теория:** Изучение темы «Блоки».

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменений в системе блоков на работу крана.

### **Тема 23. Пандус**

**Теория:** Изучение материала по теме: «Наклонная плоскость».

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния на затрачиваемое усилие от угла наклона плоскости и наличия колёс.

### **Тема 24. Гонимый автомобиль с коробкой передач. Гонки**

**Теория:** Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».

**Практика:** Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

### **Тема 25. Проектная деятельность (творческие задания)**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

## **2. 2 Модуль «Пневматика»**

Физика – это огромная тема для изучения, и, конечно же, один набор LEGO «Технология и физика» не может охватить все физические явления, которые было бы интересно изучить ребятам. Поэтому были выпущены специальные наборы, дополняющие конструктор «Технология и физика»:

- Пневматика

Базовые модели этого конструктора позволят ребятам изучить составные части пневматической системы и их работу. Собирая и исследуя данные



модели, ребята познакомятся с новыми физическими понятиями: давление, кинетическая и потенциальная энергия.

После изучения базовых моделей учащиеся могут построить более сложные пневматические модели. Инструкции по сборке данных моделей разделены на 2 независимые части так, чтобы одну модель могли собирать 2 ученика.

Для выполнения творческих заданий не предусмотрены инструкции по сборке моделей. Ребята должны придумать свое собственное решение. Эти задания позволят детям проявить самостоятельность и творческий подход к решению задачи.

Занятия этого модуля позволяют учащимся ощутить себя настоящими исследователями, предоставляя им необходимые для этого инструменты и ставя соответствующие научные задачи, побуждают учащихся задавать вопросы «А что если...?». Ученики высказывают предположения или выдвигают гипотезы, затем оценивают работу построенных моделей, регистрируют происходящее и докладывают о результатах.

**Цель модуля:** формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования, конструирования и робототехники на основе развития базовых теоретических и практических навыков с помощью конструктора «Пневматика»

**Задачи модуля:**

**Обучающие:**

- Собрать пневматические модели и исследовать их работу.
- Научиться создавать собственные пневматические механизмы;
- Изучить физические понятия – давление, кинетическая и потенциальная энергия, равновесие;

**Развивающие:**

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления.

**Воспитательные:**

- формировать навык работы в группе;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;

- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребёнка.

**Планируемые результаты:**

**Предметные результаты:**

- знание названия деталей конструктора Lego Education «Пневматика»;
- знания действий простых механизмов и области их применения;

**Личностные результаты:**

- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- использование принципов здоровьесбережения;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

**Метапредметные результаты:**

- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

**Учебно-тематический план модуля «Пневматика»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с набором «Пневматика»	1	1		
2.	Рычажный подъёмник	2	1	1	выставка
3.	Пневматический захват	2	1	1	выставка
4.	Штамповочный пресс	3	1	2	выставка
5.	Манипулятор «рука»	3	1	2	выставка
6.	Финальный проект по модулю «Пневматика»	2		2	Представле ние творческой работы
	<b>ИТОГО:</b>	13	5	8	

## **Содержание программы модуля «Пневматика»**

### **Тема 1. Знакомство с набором «Пневматика»**

**Теория:** Введение понятия «Пневматика». Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.

**Практика:** Сборка произвольной конструкции.

### **Тема 2. Рычажный подъёмник**

**Теория:** Повторение понятия «Рычаг». Применение рычажных подъёмников в современном мире.

**Практика:** Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма.

### **Тема 3. Пневматический захват**

**Теория:** Повторение понятия «Трение». Применение пневматических захватов в современном мире.

**Практика:** Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как можно повысить надёжность захвата (например, увеличением трения).

### **Тема 4. Штамповочный пресс**

**Теория:** Введение понятия «Давление». Применение штамповочных прессов в современном мире.

**Практика:** Сборка конструкций, анализ. Исследование того, что влияет на эффективность работы пресса.

### **Тема 5. Манипулятор «рука»**

**Теория:** Применение манипуляторов в современном мире.

**Практика:** Сборка конструкций, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

### **Тема 6. Финальный проект по модулю «Пневматика»**

**Практика:** Создание индивидуальных и групповых итоговых проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

## **3. Методическое обеспечение**

	<b>Название модуля</b>	<b>Форма организации занятия</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Дидактический материал, технические средства обучения</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
1	Технология и физика	Работа в парах и малых группах.	Беседа, конструирование, исследование, проектирование	Инструкции по сборке моделей, компьютер, проектор.	Презентация проектов, выставка
2	Пневматика	Работа в парах и малых группах.	Беседа, конструирование, исследование, проектирование	Инструкции по сборке моделей, компьютер, проектор.	Презентация проектов, выставка

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

Для успешной реализации программы необходимо проводить занятия в помещении соответствующем требованиям СанПиН.

- Конструктор «Технология и физика», «Пневматика»
- Парты ученические, стулья ученические, планшетный компьютер, шкафы для выставочных работ, интернет.

### **4. Список литературы**

1. Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
2. «Уроки лего – конструирования в школе» А.С.Злаказов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2011. – 119 с.
3. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
4. Ю.О. Лобода, О.С. Нетёсова Методическое пособие «Учебная робототехника (2класс)».
5. «Образовательная робототехника» (программа для учащихся 2 классов общеобразовательных учреждений) Лобода Ю.О., к.п.н., доцент каф. информационных технологий ФМФ ТГПУ, Нетесова О.С., ассистент каф. информатики ФМФ ТГПУ Леонтьева Е.В., методист МАУ ЗАТО Северск «РЦО»

## Электронные ресурсы:

- <http://legoengineering.com>
- <http://robosport.ru/>
- [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com)
- <http://nnxt.blogspot.com>
- <http://us.mindstorms.lego.com>
- [http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Lego\\_Mindstorms](http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Lego_Mindstorms)
- <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>