

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования и науки Самарской области  
Администрация городского округа Самара  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 168 имени Героя Советского Союза Е.А.Никонова»  
городского округа Самара

---

РАССМОТРЕНО  
Руководителем МО

Армяниновой О.Г. 

Протокол № 1

от 31 августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР

Кондратьевой О.В. 

Протокол № 1

от 31 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директором МБОУ Школа № 168

М. В. Поповой 

Приказ № 1

от 31 августа 2023 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

курса внеурочной деятельности  
«Робототехника»

Для 2 - 4 классов начального общего образования  
на 2023- 2024 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по **Лего-конструированию** для **начальных** классов разработана на основе авторской программы Компании LEGO® Education «Комплект заданий 2009689 к набору 9689 "Простые механизмы»», Германия, ЛЕГО ГРУПП, ДК-7190 Биллунд и соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования (ФГОС НОО), (ФГОС ООО) по внеурочной деятельности.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

Модели ЛЕГО, создаваемые с помощью набора 9689 «Простые механизмы», и «Рабочие листы» из «Комплекта заданий 2009689» к набору "Простые механизмы" предназначены для учеников начальных классов.

Чтобы понять технические термины, большинству учеников начальной школы понадобится помощь.

Набор 9689 "Простые механизмы" и «Комплект заданий» позволят ученикам почувствовать себя юными учеными и инженерами, помогут им понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.

Материалы «Комплект заданий 2009689 к набору 9689 "Простые механизмы» разработаны Компанией LEGO® Education [file:///E:/assets/languages/russia/introduction/sub\\_pages/introduction/introduction.html](file:///E:/assets/languages/russia/introduction/sub_pages/introduction/introduction.html) способствуют систематизации знаний о конструктивных особенностях таких механизмов как: зубчатые колеса, или шестерни; колеса и оси; рычаги; шкивы. Помогают понять принцип работы моделей с уменьшающей и увеличивающей передачами скоростей, принцип работы рычага, принципы поворота угла передачи направления движения.

В игровой форме учащиеся знакомятся с понятиями «трение», «угол», «пропорция», «передаточное число».

На занятиях ученики получают первый опыт научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет обучающимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для обучающихся является работа над проектами. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У обучающихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Программа внеурочной деятельности развивает творческое мышление, обучает работе в команде. Данная программа предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение.

дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

#### Основные задачи кружка «Первые шаги в робототехнику»:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### Принципы организации курса

Организация работы с продуктами LEGO базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала

достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

#### Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Курс внеурочной деятельности «Первые шаги в робототехнику» предназначен для учащихся 2-х классов, рассчитан на 2 года обучения (34 часов в год), 1 час в неделю в течение всего учебного года. Процент пассивности (число аудиторных занятий) составляет 38%.

### Результаты освоения курса

Основными личностными результатами, формируемыми при изучении курса «Первые шаги в робототехнику» в начальной школе, являются:

- формирование критического отношения к информации и избирательности ее восприятия;
- формирование уважения к информационным результатам деятельности других людей;
- формирование самостоятельности при творческой реализации собственных замыслов и проектов;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легоконструирования и робототехники.

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении курса «Первые шаги в робототехнику», являются:

#### Регулятивные УУД:

- понимать, принимать и сохранять учебную задачу;

- планировать и действовать по плану;
- контролировать процесс и результаты деятельности, вносить коррективы;
- адекватно оценивать свои достижения;
- осознавать трудности, стремиться их преодолевать, пользоваться различными видами помощи.

#### Познавательные УУД:

- осознавать познавательную задачу;
- читать, слушать, извлекать информацию, критически ее оценивать;
- понимать информацию в разных формах (схемы, модели, рисунки), переводить ее в словесную форму;
- проводить анализ, синтез, аналогию, сравнение, классификацию, обобщение;
- устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, доказывать и т.д.

#### Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть монологической и диалогической формами речи;
- быть готовым к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебной и исследовательской, творческой деятельности.

# Учебный план

| Сетка учебного плана  | 2009689               |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
|---|-----------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
|   | Зубчатые колеса       |                 | Колеса и оси              |                       |                 | Рычаги                    |                       |                 | Шкивы                     |                       |                 |                           |
|   | Принципиальные модели | Основная модель | Модель для решения задачи | Принципиальные модели | Основная модель | Модель для решения задачи | Принципиальные модели | Основная модель | Модель для решения задачи | Принципиальные модели | Основная модель | Модель для решения задачи |
| <b>Естественные науки</b>   |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| <b>Общие навыки исследовательской деятельности:</b>   |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Ученики овладевают навыками выполнения научного исследования.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики планируют и выполняют простое исследование.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Ученики используют простое оборудование и средства для сбора данных и расширения своих возможностей изучения окружающего мира.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики используют данные для объяснения явления.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики взаимодействуют в процессе исследования и обсуждения.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Ученики развивают свое представление о научном поиске.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики узнают, что научные исследования предполагают постановку вопроса и ответ на него, а также сравнение ответа с известными научными данными.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики используют различные виды исследований, в зависимости от того, на какие вопросы они пытаются найти ответ. К таким типам исследований относятся описание объектов, событий и организмов, их классификация и проведение испытания (эксперимента). | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики узнают, что ученые объясняют явления на основании наблюдений (фактических данных) и того, что они уже знают о мире (научное знание). Хорошее объяснение явления должно базироваться на данных различных исследований.                           |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| <b>Физика:</b>  |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Ученики развивают свои представления о положении и перемещении объектов.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики узнают, что положение объекта можно описать, указав его расположение по отношению к другому объекту.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики формулируют простую задачу.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики предлагают решение.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Ученики применяют предложенные решения.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Ученики оценивают изделие или его проект.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| <b>Технология:</b>  |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Ученики обсуждают проблему, проект и способы его воплощения.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Ученики развивают знания о науке и технике.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Формулировка задачи или проблемы.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Двумерное и трехмерное моделирование.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Тестирование и оценка результата.   | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| Доработка и модернизация.   |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |                       | ●               | ●                         |
| Соблюдение конструктивных ограничений.  | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         | ●                     | ●               | ●                         |
| <b>Математика</b>   |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| <b>Геометрия:</b>   |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Построение и изображение геометрических объектов.   |                       | ●               |                           |                       | ●               |                           |                       |                 |                           |                       | ●               |                           |
| Построение трехмерных объектов по их двумерным изображениям.  | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           |
| Создание двумерного изображения трехмерного объекта.  |                       | ●               |                           |                       | ●               |                           |                       |                 |                           |                       | ●               |                           |
| <b>Вычисления:</b>  |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Прогнозирование результата простых экспериментов и проверка прогнозов.  |                       | ●               |                           |                       | ●               |                           |                       | ●               |                           |                       | ●               |                           |
| <b>Анализ данных и вероятность:</b>   |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |                       |                 |                           |
| Сбор данных с использованием наблюдений, опросов и экспериментов.   | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           | ●                     | ●               |                           |

## *Результаты освоения курса ЛЕГО - конструирование.*

В процессе обучения по данному курсу учащиеся познакомятся с работой простых механизмов: зубчатые колеса, или шестерни; колеса и оси; рычаги; шкивы.

Научатся строить трёхмерные модели по их двумерным изображениям.

Познакомятся с понятиями: ведущее зубчатое колесо/ведущий шкив. Ведомый шкив. Рычаги первого, второго, третьего рода. Входить в зацепление. Соединяться или сцепляться. Закрепленный шкив. Зубчатое колесо. Коронное зубчатое колесо. Ось. Фиксированная ось вращения. Центр вращения. Повышающая передача. Понижающая передача. Промежуточное зубчатое колесо. Проскальзывание. Противовес. Ремень. Рукоятка (ручка). Сила. Сцепление. Трение. Угол. Центр вращения - другое название оси вращения. Шкив. Храповик и собачка.

Узнают:

- классификацию зубчатых колёс по количеству имеющихся у них зубьев, например: 8-зубое колесо или 40-зубое колесо, по направлению зубьев - прямое, коронное;
- что длинное плечо рычага и короткое плечо груза увеличивают силу, действующую на груз;
- что увеличение скорости вращения приводит к уменьшению вращающей силы;
- узнают, что при уменьшении скорости вращения увеличивается вращающая сила;
- что в случае внезапной остановки ведомого колеса ремень обычно проскальзывает;
- что сцепление двух поверхностей зависит от величины трения между ними;
- особенности применения рычагов различного рода.

### 1 год обучения (1 класс, 34 часа)

#### Тема 1

##### **Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (1 час)**

Знакомство с комплектацией и названиями деталей. Знание геометрических форм. Сравнение по цвету, по размеру. Выработка безопасных правил работы с ЛЕГО

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

#### Тема 2

##### **Линейные конструкции ЛЕГО (2 часа)**

Продолжение знакомства с комплектацией. Выработка умения работать по схеме.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

#### Тема 3

##### **Дом. Дома будущего (1 час)**

Продолжение знакомства с комплектацией. Создание конструкции по заданию её свойств.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

#### Тема 4

##### **Классификация зубчатых колёс (2 часа)**

Прямозубое колесо. Ведомое колесо, ведущее колесо. Сборка трёхмерной детали по схеме.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

#### Тема 5

##### **Конструкции с тремя зубчатыми колёсами (2 часа)**

Зубчатые колёса. Зубчатая передача. Наблюдение, сравнение.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.



## **Тема 6**

### **Конструкция увеличивающая скорость вращения (2 часа)**

Конструкция с двумя зубчатыми колёсами разного размера. Подсчет передаточного числа. *Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 7**

### **Уменьшение скорости вращения (2 часа)**

Конструкция для уменьшения скорости вращения. Пропорция.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 8**

### **Творческая работа (2 часа)**

«Велосипед для езды по горам». Создание конструкции по описанию её свойств

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 9**

### **Коронное зубчатое колесо (2 часа)**

Работа крутящего момента под углом  $90^\circ$ .

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 10**

### **Зацепление под углом $90^\circ$ (2 часа)**

Передаточное число.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 11**

### **Карусель. Сравнение моделей А6 и А7 (2 часа)**

Уменьшение / Увеличение скорости вращения

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 12**

### **Творческое задание (2 часа)**

Творческая работа. Тележка для мороженого.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 13**

#### **Скользящая модель. Роликовая модель (2 часа)**

Пандус. Колёса. Трение скольжения, трение качения. Измерение угла наклона, расстояния.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 14**

#### **Модель с одной фиксированной осью и модель с отдельными осями (2 часа)**

Модель с одиночной фиксированной осью. Модель с отдельными осями. Наблюдение за движением по прямой, движение с поворотом. Угол поворота.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 15**

#### **Машины (2 часа)**

Сравнение маневренности моделей с разными типами осей. Навыки принятия конструкторских решений.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 16**

#### **Творческое задание Свободная тема (1 час)**

Использование всех изученных приёмов конструирования. Развитие пространственного воображения.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 17**

#### **Создание модели по заданию свойств. Тачка (2 часа)**

Угол наклона, скорость, трение качения, трение скольжения.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 18**

### **Принципиальные модели. Рычаги и оси (2 часа)**

Рычаги первого рода. Зависимость силы от длины рычага.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 19**

### **Творческое задание «Шлагбаум» (1 час)**

Творческое задание. Работа по заданным свойствам.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **2 год обучения (2 класс, 34 часа)**

## **Тема 20**

### **Рычаг «Катапульта» (2 часа)**

Рычаги первого рода. Ось вращения, груз, сила.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 21**

### **Урок-игра «Катапульта» Творческое задание (2 часа)**

Рычаги первого рода.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 22**

### **Принципиальные модели «Шкивы» (2 часа)**

Ведомый шкив, ведущий шкив. Направление вращения. Сборка конструкции по её схеме.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 23**

### **Изменение направления движения (2 часа)**

«Шкивы». Прогнозирование направления вращения

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## **Тема 24**

### **«Шкивы» - увеличение скорости вращения (2 часа)**

«Шкивы». Увеличение скорости вращения. Угловая скорость.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 25**

#### **«Шкивы» - уменьшение скорости вращения (2 часа)**

«Шкивы». Уменьшение скорости вращения.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 26**

#### **Изменение направления движения (2 часа)**

Простой закреплённый шкив или «Блок»

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 27**

#### **Подъёмный кран. Творческое задание (2 часа)**

Проведения испытания, оценка работоспособности модели.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 28**

#### **«Модель по собственному замыслу» (2 часа)**

Творческое задание. Конструирование по собственному замыслу.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 29**

#### **Изменение скорости, направления вращения (2 часа)**

Ведущий шкив, ведомый шкив, проскальзывание.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 30**

#### **Изменение скорости, направления вращения. (2 часа)**

Ведущий шкив, ведомый шкив, проскальзывание.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 31**

#### **Создание модели по заданию её свойств. Часть 1 (2 часа)**

Повторение темы «Зубчатые колёса». Подсчет передаточного числа

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 32**

### **Создание модели по заданию её свойств. Часть 2 (2 часа)**

Повторение и обобщение темы «Рычаги» Рычаг. Зависимость силы от длины рычага.

*Формы организации занятия:* лекция, исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 33**

#### **Творческое задание «Лифт». (3 часа)**

Машины и механизмы. Блоки. Конструирование по заданию свойств.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

### **Тема 34**

#### **Творческое задание «Модель по собственному замыслу» (5 часов)**

Защита проектов. Конструирование по собственному замыслу.

*Формы организации занятия:* исследование.

*Виды деятельности:* познавательная.

## Тематическое планирование

### 1 год обучения (1 класс, 34 часа)

| № п/п | Тема   | Общее количество часов | Теоретические занятия | Практические занятия | Примерные сроки проведения |
|-------|--|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1     | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.           | 1                      | 1                     |                      |                            |
| 2     | Линейные конструкции ЛЕГО.                                     | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 3     | Дом. Дома будущего.  | 1                      | 1                     |                      |                            |
| 4     | Классификация зубчатых колёс.                                  | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 5     | Конструкции с тремя зубчатыми колёсами.                        | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 6     | Конструкция увеличивающая скорость вращения.                   | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 7     | Уменьшение скорости вращения                                   | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 8     | Творческая работа.   | 2                      |                       | 2                    |                            |
| 9     | Коронное зубчатое колесо.                                      | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 10    | Зацепление под углом 90°                                       | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 11    | Карусель. Сравнение моделей А6 и А7                            | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 12    | Творческое задание.  | 2                      |                       | 2                    |                            |
| 13    | Скользящая модель.<br>Роликовая модель.                        | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 14    | Модель с одной фиксированной осью и модель с отдельными осями. | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 15    | Машины   | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 16    | Творческое задание<br>Свободная тема.                          | 1                      |                       | 1                    |                            |
| 17    | Создание модели по заданию свойств. Тачка                      | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 18    | Принципиальные модели.<br>Рычаги и оси.                        | 2                      | 1                     | 1                    |                            |

|        |                                  |    |          |          |  |
|--------|----------------------------------|----|----------|----------|--|
| 19     | Творческое задание<br>«Шлагбаум» | 1  |          | 1        |  |
| Итого: |                                  | 34 | 15 (44%) | 19 (56%) |  |

### 2 год обучения (2 класс, 34 часа)

| № п/п  | Тема  | Общее количество часов | Теоретические занятия | Практические занятия | Примерные сроки проведения |
|--------|---|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1      | Рычаг «Катапульта»                                  | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 2      | Урок-игра «Катапульта» Творческое задание.          | 2                      |                       | 2                    |                            |
| 3      | Принципиальные модели «Шкивы»                       | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 4      | Изменение направления движения.                     | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 5      | «Шкивы» - увеличение скорости вращения.             | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 6      | «Шкивы» - уменьшение скорости вращения.             | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 7      | Изменение направления движения.                     | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 8      | Подъёмный кран. Творческое задание.                 | 2                      |                       | 2                    |                            |
| 9      | «Модель по собственному замыслу»                    | 2                      |                       | 2                    |                            |
| 10     | Изменение скорости, направления вращения.           | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 11     | Изменение скорости, направления вращения.           | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 12     | Создание модели по заданию её свойств. Часть 1      | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 13     | Создание модели по заданию её свойств. Часть 2      | 2                      | 1                     | 1                    |                            |
| 14     | Творческое задание «Лифт».                          | 3                      | 1                     | 2                    |                            |
| 15     | Творческое задание «Модель по собственному замыслу» | 5                      |                       | 5                    |                            |
| Итого: |   | 34                     | 11 (32%)              | 23 (68%)             |                            |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа дополнительного образования детей «**Лаборатория робототехники**» адресована учащимся 9 – 11 лет (3 классы) для проведения внеурочных занятий в рамках системы дополнительного образования детей на базе МБОУ школы № 168 г.о. Самары

*Уровень освоения – ознакомительный.*

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы.**

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонент автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва<sup>1</sup> и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: игры роботов «Евробот» – с 1998 г. (в Санкт-Петербурге – «Северная Звезда» с 2007 г.), международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Санкт-Петербург существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс как детей и педагогов, так и администрации школ и районов Северо-Западного региона.

Важным компонентом программы является изучения физики. Точнее одного ее раздела, играющего особую роль в робототехнике: механики. Известно, что для многих учащихся предмет физики является трудным. Это связано с рядом причин. 1) Сложность предмета. 2) Формальное преподавание, без должного количества эксперимента и лабораторных работ. 3) Отсутствие мотивации.

Данный курс поможет зародить интерес у учащихся к данному предмету за счет деятельностного подхода и игровых методик, используемых на занятиях. Так же большой

---

<sup>1</sup> См., например, R. Murray, Ed. (2002) Control in an information rich world: report of the panel on future directions in control, dynamics, and systems [Online], <http://www.cds.caltech.edu/~murray/cdspanel/report/cdspanel-15aug02.pdf>, а также сайт Европейского института встроенных систем <http://www.eeci-institute.eu/>



интерес у учащихся вызывает использование на занятиях наборов ЛЕГО. Учащимся предлагается самим искать закономерности и затем использовать их на практике. Это позволит формировать исследовательские навыки у учащихся и готовим их к восприятию не только законов и формул, но освоению методологии науки, что особенно важно в физико-математическом лицее, основной задачей которого является подготовка научных кадров страны. Повышению мотивации будет способствовать и то, что к началу изучения курса физики в школьной программе у учащихся будут уже знакомы с некоторыми важными физическими понятиями.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

**Целью** данной программы является

- ✓ использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ✓ мотивация, подготовка и профессиональная ориентация школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой;
- ✓ повышение мотивации изучения физики в рамках школьной образовательной программы по физике в 7-11 классах.

## **Основные задачи дополнительной образовательной программы.**

### **Образовательные:**

- ✓ знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- ✓ знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- ✓ ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ✓ формирование навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- ✓ реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

### **Развивающие:**

- ✓ организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- ✓ развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- ✓ выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей в сфере культуры, науки, страноведения и других, связанных с ними видов деятельности;
- ✓ развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
- ✓ формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- ✓ развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

### **Воспитательные:**

- ✓ развитие коммуникативной культуры;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- ✓ формирование навыка работы в группе.

Занятия проводятся с обучающимися в возрасте от 9 до 11 лет, программа рассчитана на 2 года обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Программа строится с учетом школьных знаний, умений и навыков, в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Занятия проходят как практические работы с заполнением специальных рабочих карт. Учащиеся работают в парах с использованием элементарного физического оборудования и конструктора ЛЕГО. Преподаватель ставит задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Выполнив задания, учащиеся участвуют в соревновании или сравнивают результат и делают выводы о наиболее эффективных механизмах, приводящих к решению проблемы. Затем ребятам дается еще некоторое время, чтобы усовершенствовать свои модели и опять сравнивается результат. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учащимися.

Программа реалистична, так как для достижения цели программы имеются все необходимые условия. Ее темы согласованы, последовательны, взаимосвязаны.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для школьников, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. Предполагается взаимодействие педагога, обучающихся и родителей, направленное на создание комфортной образовательной среды во время работы по программе.

### **Ожидаемые результаты**

Результатом занятий робототехникой будет:

- ✓ способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов;
- ✓ использование для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и умение объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии;
- ✓ умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

1. Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов.
2. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

## Учебно-тематический план Содер

### 1. Введение (6 часов).

Знакомство с конструктором ЛЕГО. Знакомство с понятием измерения. Измерительные приборы. Шкала. Цена деления. Погрешность измерения.

### 2. Механика (20 часов)

Скорость. Инертность. Масса. Вес. Сила. Центр масс. Период и частота вращения. Простые механизмы. Рычаг. Блок. Передаточное отношение. Энергия. Закон сохранения энергии.

### 3. Пневматика (2 часа)

Давление. Насосы. Манометр. Компрессор

| № урока  | Тема урока  | Работа  | Задание  | Количество часов |
|----------|---|---|--|------------------|
| 1<br>2   | Что изучает физика  | -   | Смотрим опыты, учащиеся заполняют рабочие карты, в конце урока кроссворд | 2                |
| 3<br>4   | Эффективность механизмов  | Мусороуборочная машина<br>Работа № 3.1  | Самая эффективная машина   | 2                |
| 4<br>5   | Измерение физических величин. (Шкала измерения, цена деления)         | Измерительная тележка<br>Работа № 3.5   | Самая точная машина  | 2                |
| 6        | Измерение скорости  | Свободное качение<br>Работа № 3.3   | Измерить скорость  | 1                |
| 7        | Измерение скорости  | Свободное качение<br>Работа № 3.3   | Сделать самую быструю машину   | 1                |
| 8        | Инертность. Масса.  | Молоток<br>Работа № 3.4   | Машина должна ехать дальше других  | 1                |
| 9        | Инертность. Масса. Вес<br>Способы измерения массы.                    | Градуировка пружины   | кроссворд<br>градуировка пружинных весов                                 | 1                |
| 10       | Вес   | Весы<br>Работа № 3.6  | Самые точные весы  | 1                |
| 11       | Инертность  | Инерционная машина<br>Работа № 3.10   | Самая быстрая тележка  | 1                |
| 12       | Силы  | Различные способы измерения силы  | Измерить массу разными способами   | 1                |
| 13       | Точка приложения силы   | Подъемный кран  | Надо поднять наибольшую массу  | 1                |
| 14       | Простые механизмы: рычаги   | Применение рычагов<br>Работа № 4.2  | Исследование свойств рычага  | 1                |
| 15       | Простые механизмы: блоки  | Использование шестерен.<br>Применение ременных передач и блоков<br>Использование колес и осей<br>Работа № 4.3, 4.4, 4.5 |  | 1                |
| 16<br>17 | Кинематика вращательного движения: период, частота, скорость вращения | Устройство, позволяющее поднимать один груз за счет другого груза   | поднимать с максимальной скоростью                                       | 2                |
| 18       | Простые механизмы   | Подъемный кран  | Надо поднять наибольшую массу  | 1                |
| 19       | Центр масс  | Птица на веревочках   | Соревнование по переноске металлических деталей                          | 1                |
| 20       | Центр масс  | Птица, держащаяся на  | Самая большая птица  | 1                |

|                                  |   |                                   |  |   |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|---|
|                                  |   | ключе                             |  |   |
| 21                               | Энергия   | Изучение превращения энергии      |  | 1 |
| 22                               | Измерение времени                                   | Таймер<br>Работа № 3.7            | Исследование зависимости периода колебаний от длины и массы маятника | 1 |
| 23                               | Давление.   |                                   |  | 1 |
| 24                               | Давление.   | Ветряная мельница<br>Работа № 3.8 | Надо сделать самое эффективное подъемное устройство                  | 1 |
| 25                               | Давление.   | Буер<br>Работа № 3.9              | Надо сделать самый быстрый буер                                      | 1 |
| 26                               | Знакомство с набором «Пневматика»                   |                                   |  | 1 |
| 27                               | Пневматика  | Подъемное устройство              | Поднять груз за счет минимального количества нажатий                 | 1 |
| 28<br>29<br>30<br>31<br>32<br>33 | Творческое задание «Модель по собственному замыслу» |                                   |  | 6 |
| 34                               | Зачет   |                                   |  | 1 |

Программу обеспечивает **учебно-методический комплекс:**

1. Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»
2. Карты инструкции

**Дидактический материал:**

1. Презентации к урокам
2. Диск с видеофрагментами
3. Рабочие карты

**Техническое оснащение занятий**

### **1. Расходные материалы**

Бумага (писчая)

### **2. Оборудование**

Компьютер, монитор, принтер, цифровые аппараты и камеры, проектор.

Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

Наборы грузов по 100 г.

Штативы, рычаги, блоки.

Динамометры

Весы и наборы разновесов

### **Список литературы для педагога**

Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational

### **Список литературы для учащихся.**

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2011

Источник: <http://www.239.ru/>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- 1.1. Образовательная программа дополнительного образования детей «Физика роботов» адресована учащимся 10 – 11 лет (4 классы) для проведения внеурочных занятий в рамках системы дополнительного образования детей на базе МБОУ школы № 168 г.о. Самары
- 1.2. Направленность программы – научная  
Уровень освоения – ознакомительный.
- 1.3. **Актуальность и педагогическая целесообразность программы.**

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонент автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва<sup>1</sup> и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: игры роботов «Евробот» – с 1998 г. (в Санкт-Петербурге – «Северная Звезда» с 2007 г.), международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Санкт-Петербург существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс как детей и педагогов, так и администрации школ и районов Северо-Западного региона.

Важным компонентом программы является изучения физики. Точнее одного ее раздела, играющего особую роль в робототехнике: механики. Известно, что для многих учащихся предмет физики является трудным. Это связано с рядом причин. 1) Сложность предмета. 2) Формальное преподавание, без должного количества эксперимента и лабораторных работ. 3) Отсутствие мотивации.

Данный курс поможет зародить интерес у учащихся к данному предмету за счет деятельностного подхода и игровых методик, используемых на занятиях. Так же большой интерес у учащихся вызывает использование на занятиях наборов ЛЕГО. Учащимся

---

<sup>1</sup> См., например,  
R. Murray, Ed. (2002) Control in an information rich world: report of the panel on future directions in control, dynamics, and systems [Online], <http://www.cds.caltech.edu/~murray/cdspanel/report/cdspanel-15aug02.pdf>,  
а также сайт Европейского института встроенных систем <http://www.eeci-institute.eu/>

предлагается самим искать закономерности и затем использовать их на практике. Это позволит формировать исследовательские навыки у учащихся и готовить их к восприятию не только законов и формул, но освоению методологии науки, что особенно важно в физико-математическом лицее, основной задачей которого является подготовка научных кадров страны. Повышению мотивации будет способствовать и то, что к началу изучения курса физики в школьной программе у учащихся будут уже знакомы с некоторыми важными физическими понятиями.

#### **1.4. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

**Целью** данной программы является

- ✓ использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ✓ мотивация, подготовка и профессиональная ориентация школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой;
- ✓ повышение мотивации изучения физики в рамках школьной образовательной программы по физике в 7-11 классах.

#### **1.5. Основные задачи дополнительной образовательной программы.**

**Образовательные:**

- ✓ знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- ✓ знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- ✓ ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ✓ формирование навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- ✓ реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

**Развивающие:**

- ✓ организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- ✓ развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- ✓ выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей в сфере культуры, науки, страноведения и других, связанных с ними видов деятельности;
- ✓ развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
- ✓ формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- ✓ развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

**Воспитательные:**

- ✓ развитие коммуникативной культуры;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- ✓ формирование навыка работы в группе.

- 1.6. Занятия проводятся с обучающимися в возрасте от 10 до 11 лет.
- 1.7. Программа рассчитана на 1 год обучения.
- 1.8. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.
- 1.9. Программа строится с учетом школьных знаний, умений и навыков, в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Занятия проходят как практические работы с заполнением специальных рабочих карт. Учащиеся работают в парах с использованием элементарного физического оборудования и конструктора ЛЕГО. Преподаватель ставит задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Выполнив задания, учащиеся участвуют в соревновании или сравнивают результат и делают выводы о наиболее эффективных механизмах, приводящих к решению проблемы. Затем ребятам дается еще некоторое время, чтобы усовершенствовать свои модели и опять сравнивается результат. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учащимися.

Программа реалистична, так как для достижения цели программы имеются все необходимые условия. Ее темы согласованы, последовательны, взаимосвязаны.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для школьников, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. Предполагается взаимодействие педагога, обучающихся и родителей, направленное на создание комфортной образовательной среды во время работы по программе.

#### **1.10. Ожидаемые результаты**

Результатом занятий робототехникой будет:

- ✓ способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов;
- ✓ использование для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и умение объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии;
- ✓ умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

#### **1.11. Формы подведения итогов реализации программы**

1. Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов.
2. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.



| № урока | Тема урока   | Работа   | Задание   | Количество часов |
|---------|--|--|---|------------------|
| 1.      | Безопасность привода и быстродействия зубчатых колес.  | Уборочная машина   | Измерить расстояние   | 1                |
| 2.      | Уравновешенные и неуравновешенные силы.  | Уборочная машина   | Отношение величин   | 1                |
| 3.      | Храповой механизм. Игра «Большая рыбалка»  | Игра «Большая рыбалка»   | Собрать удочку  | 1                |
| 4.      | Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов.                                 | Игра «Большая рыбалка»   | Оценка и сравнение силы и скорости  | 1                |
| 5.      | Колеса и оси для перемещения грузов.   | Свободное качение  | Создание тележки  | 1                |
| 6.      | Наклонные плоскости  | Свободное качение  | Вычисление средних значений   | 1                |
| 7.      | Понижающая и сложная передачи  | Измерительная тележка  | Измерение расстояния с максимальной точностью                                   | 1                |
| 8.      | Рычаг и рычажные системы   | Почтовые весы  | Исследование свойств рычага   | 1                |
| 9.      | Механический молоток   | Механический молоток   | Измерение количества «воздействий» за единицу времени                           | 1                |
| 10.     | Маятник и регулятор хода   | Использование шестерен. Применение ременных передач и блоков<br>Использование колес и осей<br>Работа № 4.3, 4.4, 4.5 | Измерение времени   | 1                |
| 11.     | Таймер, калибровка шкал и считывание показаний   | Таймер   | Считывание показаний  | 1                |
| 12.     | Измерение времени  | Таймер   | Оценка погрешности  | 1                |
| 13.     | Эффективность использования энергии ветра  | Ветряк   | Собрать ветряк  | 1                |
| 14.     | Ветряк. Изучение конструкций   | Ветряк   | Измерение силы в данный момент времени и площади                                | 1                |
| 15.     | Энергия ветра для приведения в движение различных агрегатов  | Изучение превращения энергии   | Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка. | 1                |
| 16.     | Механизмы для эффективного использования энергии в транспортных средствах.                               | Буер<br>Работа № 3.9   | Надо сделать самый быстрый буер   | 1                |
| 17.     |  |  |   | 1                |
| 18.     | Преобразование энергии при помощи понижающей передачи.   | Буер   | Измерение площади, времени и углов  | 1                |
| 19.     | Буер. Сопротивление воздуха  | Буер<br>Работа № 3.9   | Зависимость скорости и эффективности буера от формы и площади паруса.           | 1                |
| 20.     | Инерционная машина. Маховик как механизм регулировки скорости  | Собрать Инерционную машину   | Зависимость скорости и пройденного расстояния от массы маховика.                | 1                |
| 21.     | Способы увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа | Собрать Тягач  | Измерение расстояния и времени в пути   | 1                |

|     |   |                             |   |           |
|-----|---|-----------------------------|---|-----------|
| 22. | Скорость и тяговая сила различных сочетаний зубчатых передач и колес.         | Собрать Тягач               | Разработка и создание транспортного средства с двигателем, способным перемещать как можно более тяжелый груз. | 1         |
| 23. | Влияние нагрузки на трение и уменьшение трения.                               | Собрать Тягач               | Вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности            | 1         |
| 24. | Разработка и создание гоночного автомобиля, запускаемого пусковым устройством | Собрать Гоночный автомобиль | Измерение расстояния и времени в пути.  |           |
| 25. | Связь между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.            | Собрать Гоночный автомобиль | Исследование преобразования движения и энергии.   | 1         |
| 26. | Влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода             | Собрать Скороход            | Вычисление скорости   | 1         |
| 27. | Храповик как механизм, предохраняющий от скольжения                           | Собрать Скороход            | Внимательное наблюдение за походкой человека и сравнение с ней движений Скорохода.                            | 1         |
| 28. | Червячная шестерня, создания сильно понижающей передачи.                      | Собрать Скороход            | Вычисление скорости   | 1         |
| 29. | Шагающий механизм   | Собрать Скороход            | Разработка и создание шагающего механизма, способного преодолевать самые крутые холмы и бездорожье.           | 1         |
| 30. | Кулачки, рычаги   | Собака-робот                | Измерение степени подвижности   | 1         |
| 31. | Блоки и проскальзывание   | Собака-робот                | Разработка анимированной игрушки  | 1         |
| 32. | Проект  | Творческое задание          | Работа над пройденным материалом  | 1         |
| 33. | Проект  | Творческое задание          | Работа над пройденным материалом  | 1         |
| 34. | Зачет   |                             |   | <b>34</b> |

Программу обеспечивает **учебно-методический комплекс:**

1. Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

## 2. Карты инструкции

### Дидактический материал:

1. Презентации к урокам
2. Диск с видеофрагментами
3. Рабочие карты

### Техническое оснащение занятий

#### 1. Расходные материалы

Бумага (писчая)

#### 2. Оборудование

Компьютер, монитор, принтер, цифровые аппараты и камеры, проектор.

Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

Наборы грузов по 100 г.

Штативы, рычаги, блоки.

Динамометры

Весы и наборы разновесов

#### 3. Список литературы

##### 3.1. Список литературы для педагога:

1. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational
2. Люди будущего. Лучшие практики в дополнительном научно-техническом образовании школьников
3. Виктор Тарапата, Надежда Самылкина: Робототехника в школе. Методика, программы, проекты
4. Робототехника и образование: школа, университет, производство

##### 3.2. Список литературы для учащихся:

5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2018

Источник: <http://www.239.ru/>

6. Дмитрий Павлов, Михаил Ревякин, Людмила Босова: Робототехника для 2-4 классов (4 части)