

Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов №1 города Котельнича»

РАССМОТРЕНО  
методическим советом школы  
протокол № 1 от 27.09.21 г.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом КОГОБУ СШ с УИОП №1  
г. Котельнича от 30.09.21 г. № 145-0

Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности

### «Мир Scratch и робототехника»

**Группа:**  
Возраст детей 12-13 лет

**Срок реализации:**  
99 учебных часа  
33 учебные недели  
по 3 часа в неделю (2 занятия по 1,5 часа)

**Составитель:**  
Руководитель центра «Точка роста»  
КОГОБУ СШ с УИОП №1  
г. Котельнича  
Вековшина Оксана Петровна

2021-2022 учебный год

## Пояснительная записка

Сегодня обществу необходимы социально активные, самостоятельные и творческие люди, способные к саморазвитию. Инновационные процессы в системе образования требуют новой организации системы в целом.

Формирование мотивации развития и обучения школьников, а также творческой познавательной деятельности – главные задачи, которые стоят сегодня перед педагогом в рамках федеральных государственных образовательных стандартов. Эти задачи, в первую очередь, требуют создания особых условий обучения. Поэтому огромное значение в обучении школьников отведено конструированию и изучению основ программирования.

Программа рассчитана на учащихся 6 класса (12-13 лет).

Срок реализации программы 1 год, периодичность занятий по 4 академических часа в неделю (2 занятия в неделю по 2 часа), академический час составляет 40 мин. Всего 136 часов.

Цель программы: развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO - конструирования и основ программирования на Scratch.

**Программа состоит из 2 тематических разделов:** LEGO-конструирование с изучением основ механики, кинематики и динамики (68 уч. час.) и блок по изучению основ программирования на Scratch (34 уч. час).

### 1 раздел «Основы программирования на Scratch»

Курсы по программированию помогут ребенку сделать первые шаги в мире программирования, позволят познакомиться с сообществом таких же заинтересованных ребят, введут во все подробности и тонкости проектной деятельности. Овладевая навыками программирования, ребенок затрагивает и смежные сферы: логику, вычислительную математику, теорию вероятности.

Когда у ребенка сформирован необходимый набор знаний и умений, выполнен ряд задач и упражнений по разным темам, он может, используя их, работать над собственным проектом. Это позволяет развивать творческие способности, проводить собственные исследования, работать в команде, и, что немаловажно, видеть результат собственной работы, вносить в неё коррективы и развивать её.

Внеурочный формат занятий позволяет снять с ребенка давление школьных оценок и обязательного тематического плана. Во время самостоятельной работы над микро-проектами ребенок обязательно сделает множество ошибок, но при правильной поддержке со стороны преподавателя работа над ошибками позволит почувствовать их ценность. Ведь именно поиск ошибок и последовательное их исправление позволяет улучшать мир вокруг нас и настраивать сложные системы.

**Цель реализации курса** – подготовка детей к жизни в современном мире, пронизанном ИТ-технологиями, выявление склонности к программированию и отработка начальных навыков мышления требующихся программисту, раскрытие творческого потенциала обучающегося через работу в свободной среде программирования, отработка конструктивного отношения к ошибкам.

#### **Задачи реализации курса:**

1. Познакомить учащихся с базовыми навыками программирования: определениями алгоритма, цикла, условия, переменной, подходами к поиску ошибок.
2. Через упражнения из области решения алгоритмических задач отработать работу с понятиями, перечисленными в п.1.
3. Через игровые и тренинговые упражнения помочь получить базовые метапредметные навыки: рефлексии, презентации собственных проектов, планирования своей работы.
4. Через решение и выполнение задач, развить у ребенка:
  - логическое мышление,
  - проектное мышление,
  - конструктивное отношение к ошибкам,
  - способность видеть сильные стороны свои и товарищей.

#### **Учебный (тематический) план**

Курс рассчитан на 29 академических часов:

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика
1	Безопасность на занятиях. Мышка. Клавиатура. Браузер.	1	1	0
2	Интерфейс КодОрг. Соединение команд. Шаги. Алгоритм	1	0,5	0,5
3	Цикл "повторить X раз". Алгоритм	1	0,5	0,5
4	Повторение циклов. Интерфейс Scratch. Повороты спрайтов	1	0,5	0,5
5	Условия	1	0,5	0,5
6	Координаты. Команда "плыть в точку"	1	0,5	0,5
7	Повторение: Координаты. Условный оператор. Новое: Команда "сказать", ввод-вывод	1	0,5	0,5
8	Команда ждать ДО, сравнение координат, "истина ложь"	1	0,5	0,5
9	Движение через изменение координат. Команды "изменить X/Y"	1	0,5	0,5
10	Повторение про условия, истина-ложь	1	0,5	0,5
11	Цикл с условием "повторять пока НЕ" + рандом	1	0,5	0,5

12	Проект на закрепление (анимацию)	1	0,5	0,5
13	Свой спрайт со своей программой	1	0	1
14	Клонирование. Команды "создать/удалить клон"	1	0,5	0,5
15	Программа для клона. "Когда я начинаю как клон". Анимация (цветом спрайта)	1	0,5	0,5
16	Закрепляем пройденное	1	0	1
17	Оператор "ИЛИ"	1	0,5	0,5
18	Проект на закрепление	1	0,5	0,5
19	Переменная. Касание объекта	1	0,5	0,5
20	Переменная. Ввод данных от пользователя. Команда "спросить"	1	0,5	0,5
21	Проект на закрепление	1	0,5	0,5
22	Проект на закрепление (доделываем)	1	0	1
23	Повторение всех механик. Придумываем идеи проекта	1	0,5	0,5
24	План программы. Поиск своих спрайтов	1	0,5	0,5
25	Делаем проекты	1	0	1
26	Делаем проекты	1	0	1
27	Делаем проекты	1	0	1
28	Делаем проекты	1	0	1
29	Делаем проекты	1	0	1
30	Делаем проекты	1	0	1
31	Делаем проекты	1	0	1
32	Презентация проектов	1	0,5	0,5
33	Презентация проектов	1	0,5	0,5
34	Презентация проектов	1	0,5	0,5
	<b>Итого часов</b>	34		

### Программа развития навыков

Урок	Ключевое ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Ключевое СОФТ-СКИЛЛЗ	Фокус внимания для учителя
1	О чём наш курс? Безопасность на занятиях. Мышка. Клавиатура. Браузер.	<b>Адаптация</b> Знакомим с форматом обучения Знакомим с группой и	Программирование доступно для каждого

2	Интерфейс КодОрг. Соединение команд. Шаги. Алгоритм	<p>преподавателем Создаем комфортную и безопасную атмосферу (ребенок понимает, что здесь можно спрашивать, пробовать, предлагать)</p> <p><b>Как достигать:</b> Игры на знакомство Простые задания в разных группах Четкие инструкции к новым типам работы Задания, где нужно задавать вопросы Задания, где нужно пробовать сделать что-то самим и обсудить результат</p>	Здесь ребёнок может пробовать новое и задавать вопросы
3	Цикл "повторить X раз". Алгоритм		
4	Повторение циклов. Интерфейс Scratch. Повороты спрайтов		
5	Условия		
<b>ИТОГ БЛОКА:</b> Ребёнок может решать простые задачи в блочном интерфейсе		Как результат адаптации - ребёнок (смело) озвучивает, что он хочет запрограммировать	
6	Координаты. Команда "плыть в точку"	<p><b>Работа с ошибками</b> Формируем конструктивное отношение к ошибке Учим задавать вопросы (ребенок понимает, что хочет услышать в ответ) Формируем среду, где ребенок не боится попробовать, его не сковывает страх ошибки</p> <p><b>Как достигать:</b> Помощь герою в поиске его ошибок. Помощь друг другу в поиске ошибок. Задания, для выполнения которых необходимо задавать вопросы. Задания "попробуй" и "а что будет если?".</p>	Ошибки это нормально
7	Повторение: Координаты. Условный оператор. Новое: Команда "сказать", ввод-вывод		
8	Команда ждать ДО, сравнение координат, "истина ложь"		
9	Движение через изменение координат. Команды "изменить X/Y"		Важно убедиться, что дети понимают базовые понятия и алгоритмы на этом этапе
10	Повторение про условия, истина-ложь	<p><b>Анализ ошибки</b> Учим анализировать ошибку и извлекать из нее опыт</p>	Разнообразие занятий и заданий (у детей может быть спад интереса, однообразие)
11	Цикл с условием "повторять пока НЕ" + рандом		
12	Проект на закрепление (анимацию)	<p><b>Как достигать:</b> Задания, где студенты ошибаются вместе с преподавателем, а потом исправляют ошибку Работа по алгоритму анализа</p>	
13	Свой спрайт со своей программой		

		после каждой ошибки	
<b>ИТОГ БЛОКА:</b>	Ребёнок может сам реализовать 4-5 строк кода (мини-алгоритм для действия)	Ребенок может увидеть ошибку в игре, найти ее в алгоритме и исправить. Эта ситуация не оказывает сильное влияние на его настроение и самооценку	
14	Клонирование. Команды "создать/удалить клон"	<b>Любознательность</b> Поддерживаем инициативу с вопросами Учим работать с идеями и рассуждать Учим искать информацию по своему вопросу	Транслировать детям: Задачи решаются через алгоритмы. Игра - алгоритм  Поощрять любознательность
15	Программа для клона. "Когда я начинаю как клон". Анимация (цветом спрайта)		
16	Закрепляем пройденное		
17	Оператор "ИЛИ"		
18	Проект на закрепление	<b>Как достигать:</b> Помогают персонажу задавать вопросы. Придумывают вопросы друг для друга и задают их. Тестируют разные гипотезы. Материал, который требует поиска ответов (вопросов) в Интернете.	
19	Переменная. Касание объекта	<b>Понимание интересов</b> Помогаем каждому понять, что ему интересно Даем возможность студентам делиться тем, что интересно	Помочь каждому ребёнку понять сферу его интересов, сильных "сторон"
20	Переменная. Ввод данных от пользователя. Команда "спросить"		
21	Проект на закрепление		
22	Проект на закрепление (доделываем)	<b>Как достигать:</b> Дополнительные задания на выбор и ребенок сам выбирает, что ему выполнять. Блок вопросов для рефлексии (интерес) и помощь ребенку с анализом. Время, когда каждый может поделиться интересными находками.	
<b>ИТОГ БЛОКА:</b>	Ребёнок может сам составить и реализовать алгоритм для создания действия/всей игры	Ребёнок способен делать выбор (не теряется) и может самостоятельно искать ответы на свои вопросы	
23	Повторение всех механик. Придумываем идеи проекта	<b>Отработка полученных навыков</b>	Каждый может спланировать и сделать

24	План программы. Поиск своих спрайтов	Закрепить позитивное отношение к ошибкам	свой проект.  ЛЮБОЙ самостоятельный результат - круто!
25	Делаем проекты	Дать возможность работать над тем, что интересно	
26	Делаем проекты	Показать, как планировать проект	
27	Делаем проекты	Научить представлять свой проект	
28-31	Делаем проекты	<b>Как достигается:</b> Ответы на вопросы на платформе	
32-34	Презентация проектов	Поиск спрайтов и идей в проектах Scratch сообщества Разбор собственных ошибок Возможность задать вопрос всем при создании проекта Разделение на роли внутри команды (при необходимости) Задания на самопрезентацию	
<b>ИТОГ БЛОКА:</b>	<b>Ребёнок смог сделать свой проект и доволен собой</b>		

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КУРСА

Аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых заданий по пройденному материалу. Контроль в указанной форме осуществляется как промежуточный, так и итоговый. Отметочная форма контроля отсутствует. Оценка производится на основе критериального оценивания. Для уроков с выполнением групповых и индивидуальных проектов предлагается Чек-Лист. По итогам работы над групповыми и индивидуальными проектами проводится обсуждение результатов в коллективе с опорой на Чек-Лист, исправление ошибок и, тем самым, коррекция и закрепление полученных знаний.

## 2 раздел «LEGO-конструирование с изучением основ механики, кинематики и динамики»

### Актуальность

Робототехника помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать. Дети учатся увлечённо работать и радоваться, видя конечный результат.

«Робототехника» очень значима, так как:

- являются великолепным средством для интеллектуального развития школьников;

- позволяют педагогу сочетать образование, воспитание и развитие дошкольников в режиме игры;

- объединяет игру с исследовательской и экспериментальной деятельностью, предоставляют ребенку возможность экспериментировать и создавать свой собственный мир.

Необходимым условием реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, ИКТ-компетенции, а также совершенствовать у детей навыки отстаивания собственной позиции по определенному вопросу.

Одной из разновидностей конструктивной деятельности является создание 3D-моделей из LEGO-конструкторов, которые обеспечивают сложность и многогранность воплощаемой идеи. Опыт, получаемый школьником в ходе конструирования, незаменим в плане формирования умения и навыков исследовательского поведения.

LEGO-конструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, а следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности школьников.

### **Задачи программы:**

#### **Образовательные:**

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;

- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. Развивающие:

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать пространственное воображение учащихся.

- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

#### **Воспитательные:**

- способствовать развитию коммуникативной культуры;

- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;



- формировать навык работы в группе.
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и основы механики» и дополнительные элементы (см. Методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение программы).

Курс предполагает практическое знакомство с определённым аспектом базовой науки (физики) и направлением исследований, которые позволяют показать обучающимся, как устроены основные механизмы, способствует решению лично значимых для ученика прикладных задач и расширению его кругозора, усилению интереса к техническим наукам. Включение в программу курса вопросов, связанных с изучением множества примеров технологий преобразования энергии, используемых в прошлом и настоящем, позволит учащимся продвинуться по пути познания в области техники и ее возможностей.

**Основными задачами курса являются:**

- приобретение учащимися навыков конструирования, проектирования;
- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- расширение кругозора в познании окружающего мира, знакомство с простейшими механизмами и их место в жизни;
- знакомство со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в группах.

**Организация учебного процесса.**

Программа курса предполагает знакомство с теорией и практикой рассматриваемых вопросов. Предлагаемые задачи различны по уровню сложности: от простых упражнений до достаточно трудных творческих заданий. В основном занятия состоят из 3-х частей: теория, постановление проблемы, конструирование механизма решения данной проблемы.

**Основные формы организации учебных занятий:** диалог, объяснение, практикум, различные формы групповой и индивидуальной работы.

Количество часов и объем изучаемого материала позволяют принять темп продвижения по курсу, который соответствует возрасту учащихся.

Отработка и закрепление основных умений и навыков осуществляется на большом числе доступных учащимся упражнений. В то же время это не означает монотонной и скучной деятельности, так как курс наполнен заданиями, разнообразными по форме и содержанию.

Формирование важнейших умений и навыков происходит на фоне развития умственной деятельности - дети учатся анализировать конкретные ситуации, замечать существенное, подмечать общее и делать обобщения, переносить известные приемы в нестандартные ситуации, находить пути их

решения. Условием, позволяющим правильно построить учебный процесс, является то, что изучение каждой темы начинается с проведения установочных занятий, выделяется главное и, исходя из этого, дифференцируется материал: выделяются те задачи, на которых происходит отработка навыков, и, те, которые служат развитию, побуждению интереса и др., и в соответствии с этим они не дублируются. Материал курса доступен для обучения, способствует развитию логического мышления учащихся, повышению интеллектуального и творческого уровня, научной культуре. Доля самостоятельности учеников при изучении курса достаточно велика, они могут проявлять активность, реализовывать свой творческий потенциал.

### **Практическая работа выполняется с использованием технологических карт.**

Технологическая карта – это инструкция по сборке одной половины модели. Ребята используют 2 разные технологические карты (А и В) – каждый собирает свою часть механизма, а затем они вместе соединяют обе половинки в единую модель. Практическая работа сопровождается рабочими бланками, с их помощью учащиеся могут прочитать необходимую теорию, а также ответить на вопросы о собранной модели.

Для закрепления полученных навыков в конце курса проводятся творческие занятия, в каждом из которых ребята будут придумывать свой собственный механизм для решения реальных задач.

### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Прохождение курса завершается качественной оценкой работы учащихся, являющейся результатом отслеживания их личностного роста.

#### **Качественные критерии оценки:**

- стремление расширить знания путем самообразования;
- активность при самостоятельной деятельности;
- разнообразие путей решения;
- степень сложности.

#### **Количественные критерии оценки:**

- каждая самостоятельно решенная задача оценивается одним баллом;
- за решение заданий повышенной сложности добавляется еще один балл;
- активность при коллективной работе дает один балл;
- выполнение заданий исследовательского характера добавляет по баллу за каждый вид деятельности.

• Победитель, призер, участник конкурсных работ (дает соответственно 3,2,1 баллов) Все баллы на каждом занятии вносятся в оценочный лист ученика.

### **Ожидаемый результат.**

#### **Обучающиеся научатся:**

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

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- 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.

**Метапредметными результатами изучения программы является** формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:** умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора); умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему); умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного; умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

**Регулятивные УУД:** умение работать по предложенным инструкциям; умение определять и формулировать цель деятельности на занятии; умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

**Коммуникативные УУД:** умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми; умение учитывать позицию собеседника (партнёра); умение адекватно воспринимать и передавать информацию; 6 умение слушать и вступать в диалог.

**Личностные УУД:** положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся, умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению, участие в творческом, созидательном процессе.

## **Содержание программы**

### **Учебный (тематический) план**

#### **Раздел 1 «Введение»**

**Тема:** Вводное занятие

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

#### **Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»**

**Тема:** Простые механизмы и их применение Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

**Тема:** Ременные и зубчатые передачи Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом  $90^\circ$ . Ременная передача.

#### **Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»**

**Тема:** Конструирование модели «Уборочная машина» Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

**Тема:** Игра «Большая рыбалка» Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

**Тема:** Свободное качение Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

**Тема:** Конструирование модели «Механический молоток» Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

#### **Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»**

**Тема:** Конструирование модели «Измерительная тележка» Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

**Тема:** Конструирование модели «Почтовые весы» Измерение массы, 7 калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

**Тема:** Конструирование модели «Таймер» Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни.

**Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».**

#### **Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»**

**Тема:** Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

**Тема:** Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».

**Самостоятельная творческая работа.**

#### **Раздел 6 «Машины с электроприводом»**

**Тема:** Конструирование модели «Тягач» Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

**Самостоятельная творческая работа по теме** «Конструирование модели «Тягач».

**Тема:** Конструирование модели «Гоночный автомобиль» Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

**Самостоятельная творческая работа по теме** «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

**Тема:** Конструирование модели «Скороход» Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

**Самостоятельная творческая работа по теме** «Конструирование модели «Скороход».

**Тема:** Конструирование модели «Робопёс» Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

**Самостоятельная творческая работа по теме** «Конструирование модели «Робопёс».

### **Раздел 7 «Пневматика»**

Давление. Насосы. Манометр. Компрессор. Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

### **Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»**

**Темы для индивидуальных проектов:** - «Катапульта»; - «Ручная тележка»; - «Лебёдка»; - «Карусель»; - «Наблюдательная вышка»; - «Мост»; - «Ралли по холмам»; - «Волшебный замок»; - «Подъемник»; - «Почтовая штемпельная машина»; - «Ручной миксер»; - «Летучая мышь».

**Тема:** Итоговое занятие Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Раздел 1 «Введение»</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1.1	Введение. ТБ. История возникновения ЛЕГО. Игра «Башня из «ничего»»	2	1	1
<b>2</b>	<b>Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2.1	Простые механизмы и их применение.	3	1	2
2.2	Механические передачи.	4	2	2
<b>3</b>	<b>Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	4	2	2
3.2	Игра «Большая рыбалка»	3	1	2
3.3	Свободное качение	2	1	1
3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	2	1	1
<b>4</b>	<b>Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	3	1	2
4.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	3	1	2
4.3	Конструирование модели «Таймер»	3	1	2
<b>5</b>	<b>Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	3	1	2
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	4	2	2
<b>6</b>	<b>Раздел 6 «Машины с электроприводом»</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
6.1	Конструирование модели «Тягач»	4	2	2
6.2	Конструирование модели «Гонимый автомобиль»	3	1	2
6.3	Конструирование модели «Скороход»	2	1	1
6.4	Конструирование модели «Робопёс»	2	1	1
<b>7</b>	<b>Раздел 7 «Пневматика»</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
7.1	Рычажный подъемник	4	2	2
7.2	Пневматический захват	3	1	2
7.3	Штамповочный пресс	2	1	1
7.4	Манипулятор «рука»	2	1	1
<b>8</b>	<b>Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>Итоговые занятия. Защита проектов</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
	<b>Всего</b>	<b>65</b>	<b>28,5</b>	<b>36,5</b>

### Виды внеурочной деятельности:

- Техническое творчество;
- Трудовая деятельность;
- Познавательная;
- Проблемно – ценностное общение;
- Игровая.

### Формы организации внеурочной деятельности:

Лекция;

Беседа;

Проекты;

Познавательные игры.

### Тематическое планирование

№ п/п	№ урока в теме Разделы, темы уроков	Планируемые результаты
	<b>Раздел 1 «Введение»</b>	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с конструктором.	(Перечень Знать правила безопасного труда в кабинете технологии, правила пожарной безопасности. 9 Элементов, О.М Конструкция) Уметь пользоваться средствами пожаротушения, оказывать первую мед. помощь, пользоваться аптечкой.
	<b>Раздел 2 Простые механизмы. Теоретическая механика</b>	
2.1	Простые машины. Колесо и ось. Блоки.	Знать формулы для вычисления выигрыша. Уметь вычислять выигрыш при использовании рычага, колеса и оси. Уметь вычислять выигрыш при использовании блока, шкива
3.2	Простые машины. Наклонная плоскость. Клин. Винт.	Знать формулы для вычисления выигрыша. Уметь вычислять выигрыш при использовании наклонной

		плоскости. Уметь вычислять выигрыш при использовании клина
4.3	Механизмы. Зубчатая передача. Кулачок.	Знать формулы для вычисления выигрыша. Уметь вычислять выигрыш при использовании зубчатых колес. Знать принцип действия кулачкового механизма
5.4	Механизмы. Храповой механизм с собачкой. Конструкции	Знать принцип действия и области применения храпового механизма с собачкой и принципы построения конструкций. Уметь собирать модели храпового механизма с собачкой. Уметь собирать каркасные конструкции
	<b>Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»</b>	
6.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	Знать принципы конструирования безопасного привода. Уметь собирать модели, настраивать трение и проскальзывание.
7.2	Игра «Большая рыбалка»	Знать правила конструирования безопасного храпового механизма. Уметь собирать модели с применением храпового механизма.
8.3	Свободное качение	Знать принципы использования колес и осей для перемещения грузов. Уметь собирать эффективные модели тележки.
9.4	Конструирование модели «Механический молоток»	Знать принципы построения устройств управления и согласования по времени сложных действий. Уметь собирать модели таких устройств.
	<b>Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»</b>	
10.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать точное и простое в использовании приспособление для измерения расстояния.
11.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать точное и простое в использовании приспособление для взвешивания.
12.3	Конструирование модели «Таймер»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать точное и простое в использовании приспособление для измерения времени.
	<b>Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»</b>	
13.1	Возобновляемые источники энергии: солнце, ветер, вода.	Знать возобновляемые источники энергии, их принципы построения и функционирования.
14.2	Ветряк.	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать для ветряка наиболее эффективную систему аккумулирования и использования энергии.
15.3	Солнечный модуль.	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
16.4	Ветряная турбина.	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
17.5	Гидротурбина.	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
18.6	Потенциальная и кинетическая энергия.	Знать зависимости значения потенциальной и кинетической энергии от условий проведения экспериментов.
19.7	Инерционная машина.	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать наиболее эффективное транспортное средство, способного передвигаться максимально



		плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии.
	<b>Раздел 6 «Машины с электроприводом»</b>	
20.1	Конструирование модели «Тягач»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать транспортное средство, способного перемещать как можно более тяжелый груз.
21.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать транспортное средство, запускаемое пусковым устройством и преодолевающим возможно большее расстояние.
22.3	Конструирование модели «Скороход»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать шагающий механизм, способный преодолевать крутые холмы и бездорожье
23.4	Конструирование модели «Робопёс»	Знать принципы построения и уметь разрабатывать и создавать анимированные устройства, которые ведут себя как настоящие животные.
	<b>Раздел 7 «Пневматика»</b>	
24.1	Рычажный подъемник	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
25.2	Пневматический захват	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
26.3	Штамповочный пресс	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
27.4	Манипулятор «рука»	Уметь собирать модели, проверять механизмы, анализировать результаты.
	<b>Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами</b>	
28.1	Катапульта.	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.
29.2	Ручная тележка.	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.
30.3	Карусель.	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
31.4	Наблюдательная вышка.	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
32.5	Мост.	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.
33.6	Ралли по холмам.	Уметь: применять на практике: знания о простых

		машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов
34.1	Итоговое занятие	Уметь: применять на практике: знания о простых машинах, механизмах и конструкциях; навыки технического проектирования; общаться и работать в команде; проверять «чистоту» эксперимента и безопасность механизмов.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-технические условия реализации программы

#### 1. Обязательные

- помещение (предпочтительно изолированное);
- Для каждого ученика: стол, стул, персональный компьютер;
- рабочее место учителя с проектором;
- подключение к сети интернет (10 Мбит/сек);
- меловая или магнитно-маркерная доска или флипчарт;
- качественное освещение и возможность проветривания;
- санузел поблизости от аудитории.

#### Требования к ПК:

- Обязательно: Колонки (наушники), Монитор не менее 15" 1366X768;
- Операционная система Windows 7 или новее\ MacOS \ Linux;
- Установленные интернет-браузеры последней версии
- Доступ к сайтам [Scratch.mit.edu](http://Scratch.mit.edu), [stepik.org](http://stepik.org) и [code.org](http://code.org)

#### Техника безопасности

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

### Методическое и материально-техническое обеспечение программы

Для проведения занятий по программе необходимо использовать **образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и физика»** и дополнительные элементы:

1. Конструктор «Технология и основы механики» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.

3. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и основы механики» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования 6 моделей.

#### Учебно-методический комплекс

1. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technic 1031;

2. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы»;
3. Методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;
4. Методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;
5. «Технология и физика». Книга для учителя, Институт новых технологий, CD – диск.
6. Дидактические наборы для проведения игр-соревнований

### **Литература для педагога**

#### **Основная:**

- Л.Л. Босова, А.Ю. Босова: Информатика. Учебники за 6-8 классы. Издательство Бинوم Лаборатория Знаний, 2015
- И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков: Информатика. Учебник для 7 класса. Издательство Бинوم Лаборатория Знаний, 2015
- А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев: Основы информатики и вычислительной техники, Издательство Просвещение, 1990
- Программирование на алгоритмическом языке КуМир, Людмила Анеликова, Ольга Гусева, Издательство Солон-Пресс, 2011
- Карен Бреннан, Кристиан Болкх, Мишель Чунг, Креативное программирование на языке Scratch, Гарвардская Высшая школа образования, интернет-издание <http://Scratched.gse.harvard.edu/guide/>
- Kafai, Y. B., Peppler, K. A., & Chapman, R. N. (2009). The computer clubhouse: Constructionism and creativity in youth communities. New York: Teachers College Press.
- Brennan, K. (2013). Learning computing through creating and connecting. IEEE Computer, Special Issue: Computing in Education. doi:10.1109/МС.2013.229
- Кэрл Вордерман, Джон Вудкок, Шон Макманус, Крейг Стили, Клэр Куигли, Дэниел Маккаферти. Программирование для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
- Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
- Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational

#### **Дополнительная:**

- А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев. 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать: Методическое пособие. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000.

#### **Литература для обучающихся и родителей:**

- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
- Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.

#### **Электронные ресурсы**

<https://Scratch.mit.edu/>

<https://stepik.org>

<https://code.org>

<http://lego.rkc-74.ru/>

<http://www.9151394.ru/projects/lego/lego6/beliovskaya/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://learning.9151394.ru>

<http://www.roboclub.ru/>

<http://robosport.ru/>

<http://www.prorobot.ru>