**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение**

**«Бургимакмахинская средняя общеобразовательная школа»**

# Рабочая программа «LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин»

# Внеурочная деятельность

## 2023 год

Программа «Физика и технология» технической направленности адресована учащимся 11 – 13 лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

# Планируемые результаты

Образовательными результатами освоения программы является формирование следующих знаний и умений:

*Знания:* правила техники безопасности при работе с конструктором; основные соединения деталей LEGO конструктора; понятие, основные виды, построение конструкций;

основные свойства различных видов конструкций (жѐсткость, прочность,

устойчивость);

понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение; понятие и виды энергии; разновидности передач и способы их применения.

*Умения:*

 создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки

и эскизам;

характеризовать конструкцию, модель; создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач; находить оптимальный способ построения конструкции, модели с

применением наиболее подходящего механизма или передачи;

описывать виды энергии;

строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его.

создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде; уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

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 (партнѐра); умение адекватно воспринимать и передавать информацию; 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.

# Формы подведения итогов реализации программы

 Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов.

 По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

 Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

**Параметры и критерии оценки работ:**  качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;

степень самостоятельности при выполнении работы;

уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения;  результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

# Учебно-тематический план

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  | **Тема**  | **Количество часов**  |
|  **Всего**  | **Теория**  | **Практика**  |
| 1  | ***Раздел 1 «*Введение»**  | **1** | **1**  | **1**  |
| 2  | ***Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»***  | **4** | **1**  | **3**  |
| 2.1  | Простые механизмы и их применение.  | 2  | 1  | 1  |
| 2.2  | Механические передачи.  | 2 | 1  | 1  |
| 3  | ***Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»***  | **4**  | **-**  | **4**  |
| 3.1  | Конструирование модели «Уборочная машина»  | 1  | -  | 1  |
| 3.2  | Игра «Большая рыбалка»  | 1  | -  | 1  |
| 3.3  | Свободное качение  | 1  | -  | 1  |
| 3.4  | Конструирование модели «Механический молоток»  | 1  | -  | 1  |
| 4  | ***Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»***  | **3**  | **1**  | **2**  |
| 4.1  | Конструирование модели «Измерительная тележка»  | 1 |   | 1  |
| 4.2  | Конструирование модели «Почтовые весы»  | 1  |   | 1  |
| 4.3  | Конструирование модели «Таймер»  | 1  |   | 1  |
|   | ***Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»***  | **7** |  | **5**  |
| 5.1  | Энергия природы (ветра, воды, солнца)  | 4  | 1  | 3  |
| 5.2  | Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.  | 3  | 1  | 2  |
|   | ***Раздел 6 «Машины с электроприводом»***  | **4** | **-**  | **4**  |
| 6.1  | Конструирование модели «Тягач»  | 1  | -  | 1  |
| 6.2  | Конструирование модели «Гоночный автомобиль»  | 1  | -  | 1  |
| 6.2  | Конструирование модели «Скороход»  | 1  | -  | 1  |
| 6.4  | Конструирование модели «Робопёс»  | 1  | -  | 1  |
|   | ***Раздел 7 «Пневматика»***  | **4**  |  **1** | **3**  |
| 7.1.  | Рычажный подъемник  | 1  | 1 |   |
| 7.2  | Пневматический захват  | 1  |   | 1 |
| 7.3  | Штамповочный пресс  | 1  |   | 1  |
| 7.4  | Манипулятор «рука»  | 1  |   | 1  |
|   | ***Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»***  | **6**  |   | **6**  |
|   | ***Итоговое занятие***  | **1**  |   | **1**  |
|   | *Всего*  | 34 | 4  | 30  |

# Содержание программы

***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°. Реечная 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, 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 подъёмник», «Пневматический захват»,

«Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

## Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»

Темы для индивидуальных проектов:

* «Катапульта»;
* «Ручная тележка»;
* «Лебѐдка»;
* «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.

# 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 физика» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

1. 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.

1. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 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

# Список литературы Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,
3. Г.И.Болтунов, IO.Е.Зайцев, Л.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
5. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational

# Для детей и родителей

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