

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гостишевская средняя общеобразовательная школа  
Яковлевского городского округа»

Программа утверждена на заседании  
педагогического совета школы  
протокол № 1 от 26.08.2021 г.  
Директор МБОУ «Гостишевская СОШ»  
*С.А. Мухоморова* / Золотова Т.Н./

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности

«ЛЕГО-ТЕХНИК»

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Срок реализации 1 год

Автор – составитель:

Напольских Михаил Иванович  
педагог муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
«Гостишевская средняя  
общеобразовательная школа  
Яковлевского городского округа»

Гостишево, 2021

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего – техник» разработана в соответствии со следующими документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция духовно – нравственного развития и воспитания личности гражданина России. Стандарты второго поколения.

3. Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года №1726-р.

4. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП».

5. Приказ № 30468 от 27 ноября 2013 года «Об утверждении организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Федеральные требования к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений (утверждены приказом Минобрнауки России от 4 октября 2010 г. № 986).

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2010 № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников».

10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», зарегистрирован Минюстом России 03.03.2011, рег. № 19993.

В современных условиях научно-техническое творчество – это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфическая для человека деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития научно-технического творчества является важнейшей составляющей современной системы образования.

Психолого-педагогические исследования показывают, что наиболее эффективным способом развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и

изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности и объективной или субъективной новизны.

Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Программа «Лего – техник» технической направленности адресована учащимся 9 – 13 лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

### **Актуальность программы**

Технология, основанная на элементах учебного конструктора LEGO - это проектирование, конструирование и моделирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система учебного конструктора востребована в тех областях знаний, для которых важны; информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Работа с учебными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Учебный конструктор предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы

путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

Для проведения занятий по программе используются конструкторы для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности LEGO Education.

### **Новизна**

Новизна программы заключается в том, что в форме познавательной деятельности раскрывается практическая целесообразность LEGO-конструирования, развиваются необходимые для дальнейшей жизни умения и навыки, расширяется круг интересов школьников.

**Цель программы:** освоение обучающимися первичных Hard- и Soft-компетенций, развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии лего-конструирования и моделирования.

Целостная система подготовки решает следующие основные **задачи:**

#### **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 электродвигателями, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования);
- 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.

**Срок реализации** программы – 1 год, 36 часов.

**Возраст детей** – 9-13 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора.

**Формы и режимы занятий:** занятия проводятся очно 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 15-20 человек, если набор группы больше, тогда на практические занятия группа делится.

**Основная форма занятий:** упражнения и выполнение групповых практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы.

**Формы аттестации**

*Виды контроля:*

- входной контроль – 1 на вводном занятии. Форма: беседа с обучающимися и их родителями.
- промежуточный контроль, проводимый во время занятий – демонстрация выполнения кейсов, выставки работ.
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы. Форма: демонстрация созданных проектов.

*Формы проверки результатов:*

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- демонстрация решения кейсов;
- творческие проекты;

- беседы с обучающимися и их родителями.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:*

- журнал посещаемости;
- материал анкетирования и тестирования;
- демонстрация созданных проектов и решения кейсов

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

## **Методические материалы**

**Особенности организации образовательного процесса:** очно.

**Методы обучения:** словесный, наглядный, кейс-метод, практический; частично-поисковый, проблемный, проектный.

**Методы воспитания:** убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуально-групповая и групповая.

**Формы организации учебных занятий:** практическое занятие, занятие – соревнование; workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); консультация, выставка.

**Педагогические технологии:** кейс технология, технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, здоровьесберегающая технология.

**Алгоритм учебного занятия:**

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания (теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний);
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия.

**Дидактические материалы:**

Презентации, согласно темам учебного плана.

Технологические карты для сборки моделей, согласно темам учебного плана.

Кейсы с заданиями, согласно темам учебного плана.

Видео уроки, согласно темам учебного плана.

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты**

**Образовательные** результаты освоения программы.

В результате реализации программы обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO учебного 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.

В результате реализации программы обучающиеся будут уметь:

- 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; 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**

#### ***Раздел 1 «Введение» - 1 час***

##### **Тема: Вводное занятие**

Введение в предмет. Техника безопасности. Презентация программы. Предназначение моделей. Знакомство с конструктором для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности LEGO Education. 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» - 6 часов***

##### **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: Механические 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  $90^\circ$ . Реечная передача.

***Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика» - 6 часов***

**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» - 4 часа***

**Тема: Конструирование модели «Весы»**

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния.

Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации весов».

**Тема: Конструирование модели «Часы»**

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Часы. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Маятник».

***Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы» - 4 часа***

**Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)**

Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка модели «Ветряная мельница». 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» - 6 часов***

**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 «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 «Работа над проектами» (по выбору 3) - 7 часов***

Темы для проектов:

- «Катапульта»;
- «Мост»;
- «Багги »;
- «Ручная тележка»;
- «Ралли по холмам»;
- «Жук»;
- «Карусель»;
- «Балерина»;
- «Подъемный кран»
- «Наблюдательная вышка»;
- «Парусник»;

### **Тема: Итоговое занятие - 1 час**

Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

Резерв времени- 1 час

## Тематическое планирование

№	Тема / Раздел	Количество часов			Воспитательный компонент программы	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
1	«Введение». Введение в образовательную программу, техника безопасности. Знакомство с конструктором.	1	1	-	Воспитание уважения к труду, людям труда, трудовым достижениям. Развитие познавательных интересов, формирование потребности в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности.	Наблюдение. Беседа.
2	«Простые механизмы. Теоретическая механика»	6	2	4	Формирование умений и навыков самообслуживания, выполнения домашних обязанностей, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности.	Наблюдение. Работа с творческим заданием
2.1	Простые механизмы и их применение.	3	1	2		
2.2	Механические передачи.	3	1	2		
3	«Силы и движение. Прикладная механика»	6	2	4	Развитие умения работать совместно с другими, действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно	Наблюдение. Практическая работа с демонстрацией решения кейсов.
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	2	1	1		

3.2	Игра «Большая рыбалка»	1	-	1	оценивая смысл и последствия своих действий. Обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения обучающихся.	
3.3	Свободное качение	1	-	1		
3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	2	1	1		
<b>4</b>	<b>«Средства измерения. Прикладная математика»</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Содействие профессиональному самоопределению, приобщение детей к социально-значимой деятельности для осмысления выбора профессии. Способствовать развитию творческого отношения к учебной деятельности.	Наблюдение. Практическая работа с демонстрацией решения кейсов
4.1	Измерения. Конструирование модели «Весы»	2	1	1		
4.2	Конструирование моделей «Часы» и «Маятник»	2	-	2		
<b>5</b>	<b>«Энергия. Использование сил природы»</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Содействие профессиональному самоопределению, приобщение детей к социально-значимой деятельности для осмысления выбора профессии. Создать на занятии условия, обеспечивающие воспитание аккуратности и внимательности при выполнении работ. Создать условия, обеспечивающие воспитание стремления соблюдать правила безопасного ведения работ.	Наблюдение. Практическая работа с демонстрацией решения кейсов
5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сборка модели «Ветряная мельница».	2	1	1		
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».	2	-	2		

<b>6</b>	<b>«Машины с электроприводом»</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	Содействие профессиональному самоопределению, приобщение детей к социально-значимой деятельности для осмысления выбора профессии.	Наблюдение. Практическая работа с демонстрацией решения кейсов
6.1	Конструирование модели «Тягач»	2	-	2		
6.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	2	-	2		
6.3	Конструирование модели «Робопёс»	2	-	2		
<b>7</b>	<b>«Работа над проектами»</b> (по выбору 3) - «Катапульта»; - «Ручная тележка»; - «Карусель»; - «Наблюдательная вышка»; - «Мост»; - «Ралли по холмам»; - «Балерина»; - «Парусник»; - «Багги »; - «Жук»; - «Подъемный кран».	<b>7</b>	-	<b>7</b>	Формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства. Формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России.	Наблюдение. Защита проекта
<b>8</b>	<b>Итоговое занятие. Презентация проектов</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	Создание условий, обеспечивающих воспитание интереса к будущей профессии.	Анкетирование. Презентация работ
<b>9</b>	<b>Резерв времени</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-		
	<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>		

### Материально – техническое обеспечение

Для проведения занятий по программе используются конструкторы для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной степени сложности LEGO Education.

Наборы предназначены для изучения основных законов механики, физики, основы инженерии, моделирования и технологии. Конструктор включает в себя пластмассовые детали различной формы и цветов, электродвигатель с батарейным отсеком, технологические карты для сборки

моделей, перечень всех элементов набора и сортировочный лоток. В наличии 5 учебных конструкторов.

### **Список используемых источников**

#### ***Для педагога:***

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010г.
3. Технологические карты для сборки моделей. 2020 г.
4. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational.

#### ***Для детей и родителей:***

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Технологические карты для сборки базовых и основных моделей. 2020 г.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
2. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
3. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
4. <http://legomet.blogspot.com/>
5. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
6. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
7. <http://www.lego.com/education/>
8. <http://www.wroboto.org/>
9. <http://www.roboclub.ru/>
10. <http://robosport.ru/>
11. <http://lego.rkc-74.ru/>