**Пояснительная записка**

Программа **«Лего – конструирование и моделирование»** технической направленности адресована учащимся 7-12лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

**Срок реализации** программы – 1 год, 34 часа. **Возраст детей – 7**-12 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 9-10 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.

**Цель и задачи программы.**

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

**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;
* 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.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема / *Раздел*** |  | | **Количество часов** | | | | | **Формы контроля** |
|  | |
| Всего | | | | **Теория** | | **Практика** | **контроля** |
| 1 | ***«*Введение».** Знакомство с конструктором | **1** | | | | **1** | | 1 | Наблюдение. Беседа. |
| 2 | ***«Простые механизмы. Теоретическая механика»*** | **6** | | | | **2** | | **4** | 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»*** | **5** | | | | **1** | | **4** | Наблюдение. Практическая работа с демонстрацией решения кейсов |
| 3.1 | Конструирование модели «Уборочная машина» | 2 | | | | 1 | | 1 |
| 3.2 | Игра «Большая рыбалка» | 1 | | | | - | | 1 |
| 3.3 | Свободное качение | 1 | | | - | | | 1 |
| 3.4 | Конструирование модели «Механический молоток» | 1 | | | | - | | 1 |
| 4 | ***«Средства измерения. Прикладная математика»*** | **4** | | | | 1 | | **3** | 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 |
| 5 | ***«Энергия. Использование сил природы»*** | **4** | | | | **1** | | **3** | 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 лебѐдка». | 2 | | | | - | | 2 |
| 6 | ***«Машины с электроприводом»*** | **6** | | | | | **-** | **6** | 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 «Робопѐс» | | 2 | | | | - | 2 |
|  | ***Раздел 7***   * ***«Работа над проектами»*** (по выбору 3) * «Катапульта»; * «Ручная тележка»; * «Карусель»; * «Наблюдательная вышка»; * «Мост»; * «Ралли по холмам»; * «Балерина»; * «Парусник»; * «Багги »; * «Жук»; * «Подъемный кран». | | **6** | | | | - | **6** | Наблюдение. Защита проекта |
|  | ***Итоговое занятие. Презентация проектов*** | | **1** | | | |  | **1** | Анкетирование. Презентация работ |
|  | ***Резерв времени*** | | **1** | | | | 1 |  |  |
|  | *Всего* | | 34 | | | | 7 | 27 |  |

**Содержание учебного плана**

***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 сложности "СТЕМ Мастерская". 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°. Реечная передача.

***Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика» - 5 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 лебѐдка». 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 «Робопѐс»**

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 «Робопѐс».

***Раздел 7 «Работа над проектами» (по выбору 3) - 6 часов***

Темы для проектов:

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

**Тема: Итоговое занятие - 1 час**

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

Резерв времени- 1 час

**Планируемые 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 (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.

**Календарный учебный график**

Количество учебных недель –34 .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема / *Раздел*** |  | | **Количество часов** | | | | | **Дата по плану** | **Дата** |
|  | |  |
| Всего | | | | **Теория** | | **Практика** | **фактич** |
| 1 | ***«*Введение».** Знакомство с конструктором | **1** | | | | **1** | | 1 |  |  |
| 2 | ***«Простые механизмы. Теоретическая механика»*** | **6** | | | | **2** | | **4** |  |  |
| 2.1 | Простые механизмы и их применение. | 3 | | | | 1 | | 2 |  |
| 2.2 | Механические передачи. | 3 | | | | 1 | | 2 |  |
| 3 | ***«Силы и движение. Прикладная механика»*** | **5** | | | | **1** | | **4** |  |  |
| 3.1 | Конструирование модели «Уборочная машина» | 2 | | | | 1 | | 1 |  |
| 3.2 | Игра «Большая рыбалка» | 1 | | | | - | | 1 |  |
| 3.3 | Свободное качение | 1 | | | - | | | 1 |  |
| 3.4 | Конструирование модели «Механический молоток» | 1 | | | | - | | 1 |  |
| 4 | ***«Средства измерения. Прикладная математика»*** | **4** | | | | 1 | | **3** |  |  |
| 4.1 | Измерения. Конструирование модели «Весы» | 2 | | | | 1 | | 1 |  |
| 4.2 | Конструирование моделей «Часы» и «Маятник» | 2 | | | | - | | 2 |  |
| 5 | ***«Энергия. Использование сил природы»*** | **4** | | | | **1** | | **3** |  |  |
| 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 лебѐдка». | 2 | | | | - | | 2 |  |
| 6 | ***«Машины с электроприводом»*** | **6** | | | | | **-** | **6** |  |  |
| 6.1 | Конструирование модели «Тягач» | | 2 | | | | - | 2 |  |
| 6.2 | Конструирование модели «Гоночный автомобиль» | | 2 | | | | - | 2 |  |
| 6.3 | Конструирование модели «Робопѐс» | | 2 | | | | - | 2 |  |
|  | ***Раздел 7***   * ***«Работа над проектами»*** (по выбору 3) * «Катапульта»; * «Ручная тележка»; * «Карусель»; * «Наблюдательная вышка»; * «Мост»; * «Ралли по холмам»; * «Балерина»; * «Парусник»; * «Багги »; * «Жук»; * «Подъемный кран». | | **6** | | | | - | **6** |  |  |
|  | ***Итоговое занятие. Презентация проектов*** | | **1** | | | |  | **1** |  |  |
|  | ***Резерв учебного времени*** | | **1** | | | | 1 |  |  |  |
|  | *Всего* | | 34 | | | | 7 | 27 |  |  |

**Материально – техническое обеспечение.**

Для проведения занятий по программе используются конструкторы для практико-ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей различной сложности "СТЕМ Мастерская".

Конструктор «Физика и технология». Набор из 400 деталей предназначен 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 3 учебных конструктора «Физика и технология».

**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.

**Оценочные материалы**

Все результаты фиксируются балльной системой в картах:

1. Карта развития качеств личности обучающихся – Приложение №1
2. Карта оценки результатов обучения детей по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе – Приложение №4
3. Итоговой аттестацией программы является проект. Критерии оценивания проектов и публичной их защиты – Приложение №2
4. Кейсы с заданиями.

В конце учебного года анкетирование учащихся с целью выяснения их личного отношения к занятиям в Центре «Точка роста» - Приложение №3

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

1. качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
2. степень самостоятельности при выполнении работы;
3. знание деталей конструктора;
4. уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный);

найденные продуктивные технические и технологические решения. **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 учебного 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.