Филиал «Примокшанская средняя общеобразовательная школа»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Ковылкинская СОШ им. Героя Советского Союза М.Г.Гуреева

Республики Мордовия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»** на заседании МО учителей «естественно-математического цикла»  Руководитель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Л.П.Коверова/  Протокол № 1  от «30» августа 2021 г. | **«Согласовано»**  Заместитель директора  школы по УВР  Филиал «Примокшанская СОШ»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Л.Н.Канунникова/  «31» августа 2021 г. | **«Утверждаю»**  Директор  Приказ № \_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / В.Н.Палаев /  от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

Дополнительная общеобразовательная

(общеразвивающая) программа

**«LEGO-конструирование»**

Направленность: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации программы: 1 год (34 часа)

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Автор-составитель:

Коверова Любовь Павловна,

учитель физики и технологии

п. Примокшанский, 2021

**Структура программы**

1. Пояснительная записка программы…………………………………………….3
2. Цели и задачи программы……………………………………………….………4
3. Учебно-тематический план……………………………………………….……..5
4. Содержание учебного плана программы………………………………….……6
5. Календарно-тематическое планирование………………………………………8
6. Планирование результата освоения образовательной программы……………9
7. Параметры и критерии оценки работ ………………………………………….13
8. Формы подведения итогов реализации программы…………………………..13
9. Методическое и материальное техническое оснащение программы……..…14
10. Список литературы……………………………………………………………..15

**Пояснительная записка программы**

Программа «Физика и технология» технической направленности адресована учащимся 11 – 13 лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры. Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и физика» и дополнительные элементы. Срок реализации программы – 1 год, 34 часа.

**Актуальность программы**

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения всѐ быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. 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.

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

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education 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. Конструктор LEGO 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.

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

Учебно-тематический план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | ***Раздел 1 «*Введение»** | **2** | **1** | **1** |
| 2 | ***Раздел 2***  ***«Простые механизмы. Теоретическая механика»*** | **8** | **2** | **6** |
| 2.1 | Простые механизмы и их применение. | 4 | 1 | 3 |
| 2.2 | Механические передачи. | 4 | 1 | 3 |
| 3 | ***Раздел 3***  ***«Силы и движение. Прикладная механика»*** | **8** | **-** | **8** |
| 3.1 | Конструирование модели «Уборочная  машина» | 2 | - | 2 |
| 3.2 | Игра «Большая рыбалка» | 2 | - | 2 |
| 3.3 | Свободное качение | 2 | - | 2 |
| 3.4 | Конструирование модели «Механический  молоток» | 2 | - | 2 |
| 4 | ***Раздел 4***  ***«Средства измерения. Прикладная математика»*** | **6** | **1** | **5** |
| 4.1 | Конструирование модели «Измерительная  тележка» | 2 | 1 | 1 |
| 4.2 | Конструирование модели «Почтовые весы» | 2 |  | 2 |
| 4.3 | Конструирование модели «Таймер» | 2 |  | 2 |
|  | ***Раздел 5***  ***«Энергия. Использование сил природы»*** | **8** | **1** | **7** |
| 5.1 | Энергия природы (ветра, воды, солнца) | 8 | 1 | 7 |
|  | **Итоговое занятие** | 2 |  |  |
|  | **Итого** | **34** |  |  |

**Содержание программы**

**Раздел 1 «Введение»(2ч)**

**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»(8ч)**

**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»(8ч)**

**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»(6ч)**

**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»(8ч)**

**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.

**Итоговое занятие (2ч)**

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **тема** | **дата по плану** | **дата фактич.** |
| 1 | Вводный инструктаж по ТБ. Введение |  |  |
| 2 | Знакомство с набором LEGO 9686 |  |  |
| 3 | Простые машины. Рычаг |  |  |
| 4 | Простые машины. Колесо и ось. Блоки |  |  |
| 5 | Простые машины. Наклонная плоскость |  |  |
| 6 | Простые машины. Клин. Винт |  |  |
| 7 | Механизмы. Зубчатая передача |  |  |
| 8 | Механизмы. Кулачок |  |  |
| 9 | Механизмы. Храповой механизм  с собачкой |  |  |
| 10 | Конструкции |  |  |
| 11 | Конструирование модели «Уборочная  машина» |  |  |
| 12 | Рабочий бланк «Уборочная  машина» |  |  |
| 13 | Игра «Большая рыбалка» |  |  |
| 14 | Рабочий бланк Игра «Большая рыбалка» |  |  |
| 15 | Свободное качение |  |  |
| 16 | Рабочий бланк «Свободное качение» |  |  |
| 17 | Конструирование модели «Механический молоток» |  |  |
| 18 | Рабочий бланк «Механический  молоток» |  |  |
| 19 | Конструирование модели «Измерительная тележка» |  |  |
| 20 | Рабочий бланк «Измерительная тележка» |  |  |
| 21 | Конструирование модели «Почтовые весы» |  |  |
| 22 | Рабочий бланк «Почтовые весы» |  |  |
| 23 | Конструирование модели «Таймер» |  |  |
| 24 | Рабочий бланк «Таймер» |  |  |
| 25 | Конструирование модели «Ветряк» |  |  |
| 26 | Рабочий бланк «Ветряк» |  |  |
| 27 | Конструирование модели «Буер» |  |  |
| 28 | Рабочий бланк «Буер» |  |  |
| 29 | Конструирование модели «Инерционная машина» |  |  |
| 30 | Рабочий бланк «Инерционная машина» |  |  |
| 31 | Конструирование модели «Тягач» |  |  |
| 32 | Рабочий бланк «Тягач» |  |  |
| 33 | Индивидуальная работа над проектами |  |  |
| 34 | Итоговое занятие |  |  |

Планируемые результаты освоения образовательной программы

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.

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.

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.

**Формы и режимы занятий.** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часа (1 х45мин). Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 10 человек.

**Основная форма занятий**: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому легоконструированию.

**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.

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 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.

**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.: Паука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.