

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Робототехника»

Целевая группа: дети 7-11 лет

Количество дней/часов: 56 часов

Авторы программы:

Тырышкина Н.Н. – заведующий сектором по работе с одаренными детьми

I.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Аннотация программы

Нас окружает огромное количество различных механизмов и машин, в большинстве своем имеющих довольно сложное устройство. И многим ребятам уже в детстве интересно, как же всё это работает. Изучать строение механизмов, их назначение, различные силы и законы движения, гораздо интереснее на примере собранных тобою машин. Использование в данном курсе наборов LEGO «Технология и физика» идеально подходит в качестве практического инструмента при изучении технологии, математики и физики, объясняя такие понятия, как сила и движение, энергия и структура. Так абстрактная механика и сложные технические науки получают живое воплощение. В рамках данного курса учащиеся погрузятся в мир моделирования и конструирования, изучат простые машины и механизмы, конструируя и совершенствуя их, а также создадут свои модели, что позволит способствовать формированию у них общих навыков проектного мышления, исследовательской деятельности, группового обсуждения.

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения всё 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

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

1.2 Цель программы

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающихся, инженерного мышления, навыков проектирования и конструирования путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

1.3 Задачи:

Образовательные:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся.
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления обучающихся.

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.

1.4 Срок реализации программы: 56 часов

1.5 Условия, необходимые для реализации программы:

Необходим кабинет со столами, доска маркерная, проектор.

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и физика» и дополнительные элементы

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

2.2 Планируемые результаты и образовательные эффекты
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 (жёсткость, 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 (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.

2.3 Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Теория, часов	Практика, часов	Всего часов
Раздел 1: Простые механизмы. Теоретическая механика				
1	Вводное занятие: знакомство,	1	1	2

	организация рабочего места, техника безопасности, правила работы с набором, ознакомление с составом набора, запоминание элементов.			
2	Основные способы крепления элементов. Конструкции Жесткость конструкции. Сборка моделей «Качели», «Наблюдательная вышка», «Мост»	2	2	6
3	Простые механизмы и их применение. Рычаги. Виды рычагов, сборка моделей рычагов. Механический манипулятор. Рычажные весы.	2	4	6
4	Колесо и ось. Разделенная и закрепленная ось, рулевое управление. Ручная тележка.	1	1	2
5	Передачи. Виды передач. Зубчатая и ременная передачи.	1	1	2
6	Угловая передача. Дифференциальная передача. Червячная передача. Реечная передача	1	1	2
8	Блоки. Подъемный механизм.	1	1	2
9	Наклонная плоскость. Конструирование модели «Пандус».	1	1	2
7	Клин. Винт. Конструирования модели «Дрель»	1	1	2
8	Кулачок. Храповой механизм с собачкой. Кривошипно-шатунный механизм.	1	1	2
		12	15	28
Раздел 2: Силы и движение. Прикладная механика				
9	Конструирование модели «Уборочная машина»	1	1	2
10	Игра «Большая рыбалка»	2	2	4
11	Свободное качение	1	1	2
		4	4	8
Раздел 3: Средства измерения. Прикладная математика				
12	Конструирование модели «Измерительная тележка»	1	1	2
13	Конструирование модели «Почтовые весы»	1	1	2
14	Конструирование модели «Таймер». Анкерный механизм	1	1	2
		3	3	6

Раздел 4: Энергия. Использование сил природы				
15	Конструирование модели «Ветряная Мельница».	1	1	2
16	Конструирование модели «Буер», «Ветроход».	2	2	4
17	Конструирование модели «Инерционная машина». Инерция .	1	1	2
		4	4	8
Раздел 5: Моторы.				
18	Конструирование модели «Тележка с мотором».	1	1	2
19	Конструирование модели «Гоночный автомобиль».	1	1	2
20	Конструирование модели «Механический муравей».	1	1	2
21	Итоговое занятие	0	1	1
		3	4	6
Итого				
		26	30	56

2.4 Краткое содержание разделов и тем

Раздел 1. Простые механизмы. Теоретическая механика.

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.

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.

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 2. Силы и движение. Прикладная механика.

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».

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

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».

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 3. Средства измерения. Прикладная математика

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».

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».

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

Раздел 4. Энергия. Использование сил природы

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.

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 5. Моторы

Конструирование модели «Тележка с мотором». Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач»».

Конструирование модели «Гоночный автомобиль». Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль»».

Конструирование модели «Механический муравей». Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Механический муравей»».

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение

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, Ю.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. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Паука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.