



2. Основные темы и учебные цели

Процесс активной работы по конструированию, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству дает возможность охватить широкий круг учебных тем по разным образовательным областям.

Технология

Поиск решений актуальных проблем; выбор подходящих материалов и процессов; конструирование, сборка, испытание и модифицирование моделей; исследование систем и подсистем, устройств безопасности и управления; работа с двухмерными технологическими картами; создание трехмерных моделей; совместное творчество в команде и многое другое.

Естественные науки

Движение; накопление, сохранение и преобразование энергии; сила, скорость, воздействие силы трения; простые механизмы, калибровка шкал и считывание показаний; методы испытаний, постановка задачи, прогнозирование результатов и измерения, сбор, запись и анализ данных, формулирование выводов и многое другое.

Математика

Математика на службе науки и техники: измерение расстояний, времени, скорости, массы; понятие о точности калибровки шкал и считывание показаний приборов; создание таблиц (баз) данных и их интерпретация; определение соотношений между параметрами и многое другое.

Таблица основных тем и учебных целей

Если вы понаблюдаете за взаимоотношениями учащихся, совместно работающих над любым из проектов этого набора ЛЕГО, послушаете, как они обсуждают возникающие проблемы и полученные результаты, и отметите, какие знания и навыки приобрели, то убедитесь, что занятия способствуют успешному решению целого ряда учебных, творческих и социальных задач.

В таблице, приведенной на следующих страницах, перечислены основные навыки и знания учеников, приобретение которых требуется в большинстве школ.

	Уборочная машина	Игра «Большая рыбалка»	Свободное качение	Механический молоток
СИЛЫ И ДВИЖЕНИЕ				
<p>Технология Определение требований к модели и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Сборка и разборка моделей. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Исследование безопасности привода и быстродействия зубчатых колес. Настройка трения и проскальзывания. Разработка и создание эффективной самоходной уборочной машины. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности. Изучение автоматических устройств для механического управления движением. Разработка и создание игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование влияния размера колес и материала шин на эффективность тележки (рабочие характеристики материалов). Колеса и оси для перемещения грузов. Разработка и создание тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов. Изучение способов проверки в производственных условиях качества элементов конструкции. Разработка и создание механической игрушки с максимальным количеством функций.
<p>Естественные науки Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Наблюдения, измерения и запись.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Уравновешенные и неуравновешенные силы. Трение. 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов (блоки и тали). 	<ul style="list-style-type: none"> Наклонные плоскости. Трение. 	<ul style="list-style-type: none"> Наклонные плоскости. Трение.
<p>Математика Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния. Отношения величин. Выражение эффективности в процентах или в виде дроби. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния. Оценка и сравнение силы и скорости. Разработка системы подсчета очков и правил для игр, оценка их объективности и справедливости. Отношения величин и дроби. 	<ul style="list-style-type: none"> Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение расстояния и массы. Работа с отрицательными числами (у подножия холма тележка оказывается на нулевой отметке). Установление пределов погрешности. Вычисление средних значений. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Оценка и сравнение силы сцепления элементов ЛЕГО. Выражение относительных сил сцепления с помощью математических терминов.

	<p>Измерительная тележка</p> 	<p>Почтовые весы</p> 	<p>Таймер</p> 	
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ				
<p>Технология Определение требований к модели и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Сборка и разборка моделей. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение понижающей передачи и сложной передачи. • Разработка точных и удобных в использовании шкал. • Разработка и создание возможно более точного и простого в использовании приспособления для измерения расстояния. 	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение рычага и рычажных систем. • Разработка точных и удобных в использовании шкал. • Разработка и создание возможно более точного и простого в использовании прибора для взвешивания. 	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение управляющих устройств с обратной связью (маятник и регулятор хода) и повышающей передачи. • Разработка точных и удобных в использовании шкал. • Разработка и создание возможно более точного прибора для измерения времени с большим сроком службы. 	
<p>Естественные науки Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Наблюдения, измерения и запись.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Калибровка шкал и считывание показаний. • Измерение расстояния с максимальной точностью. 	<ul style="list-style-type: none"> • Уравновешивающие силы. • Калибровка шкал и считывание показаний. • Измерение массы с максимальной точностью. 	<ul style="list-style-type: none"> • Маятник. • Калибровка шкал и считывание показаний. • Измерение массы с максимальной точностью. 	
<p>Математика Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Калибровка шкал и считывание показаний. • Измерение расстояния. • Прямой и обратный счет. • Сравнение точности различных методов измерения. • Отношения величин и дроби. • Оценка погрешности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Калибровка шкал и считывание показаний. • Измерение массы. • Сравнение точности различных методов измерения. • Работа с отрицательными числами. • Оценка погрешности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Измерение времени. • Калибровка шкал и считывание показаний. • Сравнение точности различных методов измерения. • Оценка погрешности. 	

	Ветряк	Буер	Инерционная машина	
				
ЭНЕРГИЯ				
<p>Технология Определение требований и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка. Изучение конструкций. Разработка и создание для ветряка наиболее эффективной системы аккумулярования и использования энергии. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Поиск механизмов для эффективного использования энергии в транспортных средствах. Разработка и создание наиболее эффективного транспортного средства, использующего энергию ветра, способного двигаться в любом направлении. 	<ul style="list-style-type: none"> Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Разработка и создание транспортного средства, способного передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии. 	
<p>Естественные науки Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Наблюдения, измерения и запись.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Использование энергии ветра для приведения в движение различных агрегатов. Аккумулярование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную. Уравновешенные и неуравновешенные силы. 	<ul style="list-style-type: none"> Использование энергии ветра в транспортных средствах. Преобразование энергии при помощи понижающей передачи. Сопротивление воздуха. Уравновешенные и неуравновешенные силы. 	<ul style="list-style-type: none"> Накопление кинетической энергии (энергии движения). Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. 	
<p>Математика Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Измерение силы в данный момент времени и площади. Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка. 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. Зависимость скорости и эффективности буера от направления ветра. Зависимость скорости и эффективности буера от формы и площади паруса. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния и времени. Зависимость скорости и пройденного расстояния от массы маховика. 	

	<p>Тягач</p> 	<p>Гоночный автомобиль</p> 	<p>Скороход</p> 	<p>Собака-робот</p> 
<p>МАШИНЫ С ДВИГАТЕЛЕМ</p>				
<p>Технология Определение требований к модели и развитие идей. Индивидуальная и групповая работа. Сборка и разборка моделей. Использование подходящих материалов и деталей, а также модульных конструкций для разработки и создания высококачественных действующих моделей. Испытание модели и определение необходимости внесения изменений. Сборка и разборка подобных моделей и проверка их соответствия поставленной задаче.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Изучение способов увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа. Исследование скорости и тяговой силы различных сочетаний зубчатых передач и колес. Разработка и создание транспортного средства с двигателем, способным перемещать как можно более тяжелый груз. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование повышающей передачи. Разработка и создание гоночного автомобиля, запускаемого пусковым устройством и преодолевающего большее расстояние. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно-поступательном движении. Исследование храповика как механизма, предохраняющего от скольжения и создающего однонаправленное движение. Изучение относительного расположения кривошипных рычагов при различных «шагах». Исследование возможности использования червячной шестерни для создания сильно понижающей передачи. Разработка и создание шагающего механизма, способного преодолевать самые крутые холмы и бездорожье. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений. Исследование блоков и проскальзывания как средства обеспечения безопасности. Использование различных материалов для создания «шкур» подвижной модели. Разработка и создание анимированной игрушки, которая ведет себя как настоящая собака.
<p>Естественные науки Методы исследования, прогнозирование и измерение влияния переменных параметров на работу простых механизмов. Тщательное наблюдение, измерение и запись.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Исследование влияния нагрузки на трение; уменьшение трения. Наклонные плоскости и работа. 	<ul style="list-style-type: none"> Исследование преобразования движения и энергии. Изучение связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией. 	<ul style="list-style-type: none"> Внимательное наблюдение за походкой человека и сравнение с ней движений Скорохода. 	<ul style="list-style-type: none"> Внимательное наблюдение за движениями собаки и их сравнение с движениями Собаки-робота.
<p>Математика Применение на практике математических идей. Вычисления с использованием всех числовых операций. Вычисление площади, среднего значения и отношения величин и использование этих понятий. Измерение времени, расстояния и силы с необходимой точностью. Применение формул; решение простых уравнений для вычисления скорости. Выявление закономерностей, сбор данных и представление их в виде таблиц. Представление математических идей в устной, письменной и графической форме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния и времени в пути. Измерение угла наклона и представление результата. Вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния и времени в пути. Нахождение зависимости между пройденным расстоянием и массой колеса. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение расстояния и времени. Вычисление скорости. Нахождение зависимости между длиной шага и длиной кривошипа. Измерение и выражение угла наклона. 	<ul style="list-style-type: none"> Измерение степени подвижности и направления движения «частей тела», а также количества действий в единицу времени; представление результата. Нахождение зависимости между движением глаз и положением центра вращения кулачков. Оценка работы (поведения) модели и ее выражение в качественной и количественной форме.