

МОУ «Половинская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО
на заседании методического объединения
учителей _____
от _____ Протокол № 1

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР

_____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОУ

Г.К. Зимина
_____ 2023 г.

ПРОГРАММА
«Юный конструктор»
5 класс

Составители: Кузьмина А.А.
учитель технологии высшей категории;
Моисеева Л.А. учитель физики 1
категории.

2023- 2024 учебный год

Пояснительная записка

Программа «Юный конструктор» технической направленности адресована учащимся 5-6 класс, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

Актуальность программы

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 связано с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование 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.

Планируемые результаты

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 (партнера);

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.

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.

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.

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education 9886 «Технология и физика» и дополнительные элементы (см. Методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение программы).

Срок реализации программы – 1 год, 68 часа. Возраст детей – 5 класс.

Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора.

Формы и режимы занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 10-14 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 конструированию.

Содержание программы

Раздел 1 «Введение»

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»

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»

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»

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»

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.

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»

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 «Скороход»

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

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 «Пневматика»

Давление. Насосы. Манометр. Компрессор. Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;
- «Ручная тележка»;
- «Лебёдка»;
- «Карусель»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Ралли по холмам»;
- «Волшебный замок»;
- «Подъемник»;
- «Почтовая штемпельная машина»;
- «Ручной миксер»;
- «Летучая мышь».

Тема: Итоговое занятие

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

Учебно-тематический план

№п.п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Раздел 1 «Введение»	2	1	1
	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»	14	2	12
5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	8	1	7
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	6	1	5
	Раздел 6 «Машины с электроприводом»	8	-	8
6.1	Конструирование модели «Тягач»	2	-	2
6.2	Конструирование модели «Гоночный	2	-	2

	автомобиль»			
6.2	Конструирование модели «Скороход»	2		2
6.3	Конструирование модели «Робопёс»	2	-	2
	Раздел 7 «Пневматика»	8	1	7
7.1.	Рычажный подъемник	2	1	1
7.2	Пневматический захват	2	-	2
7.3	Штамповочный пресс	2	-	2
7.4	Манипулятор «рука»	2		2
	Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»	12		12
	Итоговое занятие	2		2
	Всего	68	10	58

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.

Учебно-методический комплекс

1. Учебное пособие для учащихся: набор из 5 карточек LEGO DACTA Technic 1031;
2. Учебное пособие для учащихся: набор из 5 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.

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

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (68 ЧАСОВ, 2 ЧАСА В НЕДЕЛЮ)

№	Дата проведения	Изменения	Тема занятия	Основное содержание темы	Тип урока	Вид контроля	Демонстрации ИКТ	д/з
				Раздел 1 «Введение» 2 ч				
1/1			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.	Комбинированный (беседа)			
2/2			Вводное занятие	Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.	Урок-практикум			
				Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика» 8 ч				
3/1			Простые механизмы и их применение.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения.	Комбинированный (беседа)			
4/2			Простые механизмы и их применение.	Конструирование рычажных механизмов.	Урок-практикум			
5/3			Простые механизмы и их применение.	Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги».	Урок-практикум			
6/4			Простые	Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение	Урок-			

			механизмы и их применение.	сложных моделей по теме «Блоки».	практикум			
7/5			Механические передачи.	Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту.	Комбинированный (беседа)			
8/6			Механические передачи..	Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту.	Урок-практикум			
9/7			Механические передачи.	Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.	Урок-практикум)			
10/8			Механические передачи.	.Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.	Урок-практикум			
				Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика» 8 ч				
11/1			Конструирование модели «Уборочная машина»	Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.	Комбинированный (беседа)			
12/2			Конструирование модели «Уборочная машина»	Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».	Урок-практикум			
13/3			Игра «Большая рыбка»	Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги.	Комбинированный (беседа)			

					а)			
14/4			Игра «Большая рыбалка»	Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».	Урок-практикум			
15/5			Свободное качество	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.	Комбинированный (беседа)			
16/6			Свободное качество	Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».	Урок-практикум			
17/7			Конструирование модели «Механический молоток»	Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели -механический молоток. Использование механизмов рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.	Урок-практикум			
18/8			Конструирование модели «Механический молоток»	Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».	Урок-практикум			
				Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика» 6 ч				
19/1			Конструирование модели «Измерительная тележка»	Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов – передаточное отношение, понижающая передача.	Комбинированный (беседа)			
20/2			Конструирование модели	: Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».	Урок-практикум			

			«Измерительная тележка»					
21/3			Конструирование модели «Почтовые весы»	Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни.	Урок-практикум			
22/4			Конструирование модели «Почтовые весы»	Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».	Урок-практикум			
23/5			Конструирование модели «Таймер»	Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни.	Комбинированной (беседа)			
24/6			Конструирование модели «Таймер»	Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».	Урок-практикум			
				Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы» 14 ч				
25/1			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь.	Комбинированной (беседа)			
26/2			Энергия природы (ветра, воды,	Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.	Урок-практикум			

			солнца)					
27/3			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль».	Урок-практикум			
28/4			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль».	Урок-практикум			
29/5			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль».	Урок-практикум			
30/6			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль».	Урок-практикум			
31/7			Энергия природы (ветра, воды, солнца)	Самостоятельная творческая работа.	Урок-практикум			
32/8			Энергия природы (ветра, воды,	Самостоятельная творческая работа.	Урок-практикум			

			солнца)					
33/9			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой.	Комбинированной (беседа)			
34/10			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.	Урок-практикум			
35/11			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».	Урок-практикум			
36/12			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка».	Урок-практикум			

			ую.					
37/13			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Использование зубчатых колес для повышения скорости. Самостоятельная творческая работа.	Урок-практикум			
38/14			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	Исследование маховика как аккумулятора энергии Самостоятельная творческая работа.	Урок-практикум			
				Раздел 6 «Машины с электроприводом» 8ч				
39/1			Конструирование модели «Тягач»	Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).	Урок-практикум			
40/2			Конструирование модели «Тягач»	Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».	Урок-практикум			
41/3			Конструирование модели «Гоночный	Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.	Урок-практикум			

			автомобиль»					
42/4			Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	Урок-практикум			
43/5			Конструирование модели «Скороход»	Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.	Урок-практикум			
44/6			Конструирование модели «Скороход»	Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».	Урок-практикум			
45/7			Конструирование модели «Робопёс»	Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.	Урок-практикум			
46/8			Конструирование модели «Робопёс»	Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».	Урок-практикум			
				Раздел 7 «Пневматика» 8 ч				
47/1			«Рычажной	Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.				

			подъемник »					
48/2			«Рычажный подъемник »	Сборка модели «Рычажный подъемник»,	Урок- практикум			
49/3			«Пневматический захват»	Сборка модели «Пневматический захват»	Урок- практикум			
50/4			«Пневматический захват»	Сборка модели «Пневматический захват»	Урок- практикум			
51/5			«Штамповочный пресс»	Сборка модели «Штамповочный пресс»	Урок- практикум			
52/6			«Штамповочный пресс»	Сборка модели «Штамповочный пресс»	Урок- практикум			
53/7			«Манипулятор «рука».	Сборка модели «Манипулятор «рука».	Урок- практикум			
54/8			«Манипулятор «рука».	Сборка модели «Манипулятор «рука».	Урок- практикум			
				Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами» 12ч				
55/1			Индивидуа	- - «Мост»;	Урок-			

			льная работа над проектом		практ икум			
56/2			Индивидуальная работа над проектом	- «Ручная тележка»;	Урок-практ икум			
57/3			Индивидуальная работа над проектом	- «Катапульта»;	Урок-практ икум			
58/4			Индивидуальная работа над проектом	- «Лебёдка»;	Урок-практ икум			
59/5			Индивидуальная работа над проектом	«Карусель»;	Урок-практ икум			
60/6			Индивидуальная работа над проектом	- «Наблюдательная вышка»;	Урок-практ икум			
61/7			Индивидуальная работа над проектом	«Ралли по холмам»;	Урок-практ икум			
62/8			Индивидуальная работа над проектом	- «Волшебный замок»;	Урок-практ икум			
63/9			Индивидуальная работа над проектом	- «Подъемник»;	Урок-практ икум			

