

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Белогостицкая средняя общеобразовательная школа

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Менячихин А.Н.

« 01 » 09 2023г.

Протокол № 101 от « 01 » 09 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дополнительного образования

« Робототехника »

сетевое взаимодействие

1 год обучения

Возраст обучающихся: 8-11 лет

Составитель:
Ерохин Егор Игоревич

2023-2024 уч.год

Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося. Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 8 до 11 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Программа модульная. Группа формируется не более 15 учащихся. Программа разработана для обучения в рамках сетевого взаимодействия.

Актуальность программы

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

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 – 6 месяцев, 24 часа. Возраст детей – 8-11 лет.

Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора.

Формы и режимы занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 час. Оптимальная наполняемость группы составляет 6-8 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.

I. Планируемые результаты

Образовательными результатами освоения программы является формирование следующих компетенций:

Соблюдать: правила техники безопасности при работе с конструктором;

Называть: основные соединения деталей LEGO конструктора;

Перечислять: основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость); разновидности передач и способы их применения, виды механизмов и передач, их назначение и применение; виды энергии.

Обучающиеся научатся:

. 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;

Обучающиеся получают возможность научиться:

. 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.
- контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и измерительных инструментов;

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.

Предметные результаты

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- подбор и применение инструментов, приборов и оборудования в технологических процессах с учетом областей их применения;
- сочетание образного и логического мышления в процессе учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

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.

II. 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»

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.

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 «Машины с двигателем»

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 «Робоп.с».

Раздел 5 «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. Методическое и материально-техническое обеспечение программы

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.

РЕЗУЛЬТАТ ПРОГРАММЫ

Метапредметные умения:

1 уровень:

- умение работать по алгоритму, по предложенным инструкциям;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- слушать и вступать в диалог; умение адекватно воспринимать и передавать информацию.

2 уровень:

- составлять собственный алгоритм деятельности, планирование;
- самостоятельно определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

3 уровень:

- самостоятельно формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения;
- учитывать позицию собеседника (партнера) и договариваться.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Используются методические рекомендации для педагогов дополнительного образования. Авторы - составители: Еремина А.А., Кривошеева Л.Б., Чумакова И.М. В основе метод структурированного наблюдения за поведением обучающихся в процессе учебно - практической деятельности и его оценивание по определенным параметрам в таблице мониторинга. Мониторинг проводится системно: в зависимости от срока обучения в начале, середине и конце учебного года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3

Учебный год	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка			Мониторинг развития личности						
	1.1	1.2	У	2.1	2.2	У	3.1.	3.2.	3.3	3.4	3.5	3.6

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
1. Теоретическая подготовка			

1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Минимальный уровень (менее ½ объема знаний) Средний уровень (более ½ объема знаний) Максимальный уровень (практически весь объем знаний)	1 5 10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования терминов	Минимальный уровень (избегает употреблять специальные термины) Средний уровень (сочетает терминологию с бытовой) Максимальный уровень (употребляет осознанно)	1 5 10
Вывод	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний высокий	2-6 7-14 15-20
2. Практическая подготовка			
2.1 Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана)	Соответствие практических умений и навыков требованиям программы	Минимальный уровень (менее ½ объема умений и навыков) Средний уровень (более ½ объема умений и навыков) Максимальный уровень (практически весь объем умений и навыков)	1 5 10
2.2. Творческие навыки	Креативность выполнения практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребёнок в состоянии выполнять простейшие практические задания) Репродуктивный (выполняет задание на основе образца) Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)	1 5 10
Вывод	Уровень практической подготовки	Низкий Средний высокий	2- 6 7-14 15-20
3. Мониторинг развития личности обучающихся			
Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения а учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
3.1. Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не способам решения	3

		Устойчивый познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
3.2.Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ребенок не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
3.3.Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
3.4.Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности, самостоятельности	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
3.5.Регулятивная сфера	Произвольность	Деятельность хаотична, непродуманна, прерывает деятельность из-за	1

	деятельности	возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3
	Уровень развития контроля	Обучающийся не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, обучающийся не может обосновать своих действий	2
		Обучающийся осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3
		При выполнении действия ребенок ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5
	3.6. Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других
Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера			2
Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)			3
Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь			4

Заключение	Уровень развития личности	Низкий	7
		Средний	8-20
		Высокий	21-29

III. Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов всего	Теория	Практика
1.0	Раздел 1 Введение	2	1,5	0,5
2.0	Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»	10	5	5
3.0	Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»	5	1	4
4.0	Раздел 4 «Машины с двигателем»	4		4
5.0	Раздел 5 «Индивидуальная работа над проектами»	2		2
	Итоговое занятие	1		1
	Итого:	24 ч	7,5	16,5

IV. Календарно-тематический план

	№	Дата план	Дата факт	Тема	Количество часов всего	Теория	Практика
				Раздел 1 Введение	2	1,5	0,5
1.	1.0			Введение в «Робототехнику». Назначение робототехники. Основные направления развития.		1	
2.	1.2			Вводный инструктаж по технике безопасности. Знакомство с деталями конструктора. Правила использования и хранения деталей конструктора.		0,5	0,5
	2.0			Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»	10	5	5
3.	2.1			Простые механизмы и их применение. Рычаг.		0,5	
				Простые машины. Практическая работа по сборке и испытанию рычагов первого, второго и третьего рода.			0,5
4.	2.2			Механические передачи. Колесо и ось. Шкивы и шестерни. Практическая работа по сборке и испытанию моделей.		0,5	0,5
5.	2.3			Простые механизмы и их применение. Блоки.		0,5	
				Блоки. Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
6.	2.4			Простые машины. Наклонная плоскость		0,5	
				Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
7.	2.5			Простые машины. Клин		0,5	
				Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
8.	2.6			Простые машины. Винт.		0,5	
				Практическая работа по сборке и испытанию моделей. Винт			0,5
9.	2.7			Простые машины. Зубчатая передача.		0,5	

			Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
10.	2.8		Механизмы. Храповой механизм с собачкой		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей. Храповой механизм с собачкой			0,5
11.	2.9		Механизмы Кулачок.		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей			0,5
12.	2.1		Конструкции.		0,5	
	0		Практическая работа по сборке и испытанию конструкций			0,5
	3.0		Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»	5	1	4
13.	3.1		Введение «Силы и движение. Прикладная механика»		1	
14.	3.2		Практическая работа: Конструирование модели «Уборочная машина»			1
15.	3.3		Практическая работа: Игра «Большая рыбалка»			1
16.	3.4		Практическая работа: Конструирование модели «Свободное качение»			1
17.	3.5		Практическая работа: Конструирование модели «Механический молоток»			1
	6.0		Раздел 6 «Машины с двигателем»	4		4
18.	6.1		Практическая работа: Конструирование модели «Тягач»			1

19.	6.2			Практическая работа: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»			1
20.	6.3			Практическая работа: Конструирование модели «Скороход»			1
21.	6.4			Практическая работа: Конструирование модели «Робопёс»			1
22-23	7.0			Раздел 7 «Индивидуальная работа над проектами»	2		2
24.				Итоговое занятие	2		2
				Итого:	24 ч	11,5	14,5

V. Материально –техническое обеспечение:

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

1. Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGOEducation. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

По возможности для создания индивидуальных проектов:

1. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGOEducation «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.
2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGOEducation «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 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.

Приложение 1.

Как работать с набором?

Набор для конструирования 9686 В набор входит 396 элементов, в том числе двигатель и цветные технологические карты для сборки 14 основных моделей (main models) и 37 базовых 9 (Principle Models). Некоторые технологические карты предназначены для использования с другими наборами ЛЕГО®.К набору прилагается сортировочный лоток и перечень всех элементов набора. Упакован в прочную синюю коробку с прозрачной крышкой.

Технологические карты. Для стимулирования совместного творчества учащихся разработаны Технологические карты по сборке только одной половины модели. Над моделью одновременно трудятся два ученика, и каждый из них работает с отдельной Технологической картой

(А или В), создает свою собственную подсистему (половинку модели), после чего собирает вместе с напарником обе половинки в единое целое – более сложную модель с расширенными возможностями. В Технологической карте В предлагаются варианты дальнейшего развития работы для обоих учеников (обозначены красными цифрами).

Базовые модели. Работая с базовыми моделями, учащиеся постигают основные механические и конструктивные принципы, заключенные в механизмах и конструкциях, с которыми они сталкиваются каждый день. Эти небольшие модели легко построить, и каждая из них наглядно и доступно демонстрирует принципы работы механизмов и конструкций. Последовательно переходя от занятия к занятию, пользуясь Технологическими картами и Рабочими бланками, ребята сами будут открывать эти принципы и проверять их на практике, фиксировать и с интересом обсуждать результаты своей работы.

В Материалах для учителя предлагаются ответы на вопросы из Рабочих бланков учеников. На занятиях с базовыми моделями ученики получают возможность понять и научатся применять механические и конструктивные принципы, которые встретятся им в основных моделях.

Материалы для учителя В материалах для учителя приводится теоретическая информация, полезные советы и пояснения, необходимые для работы в классе. Ко всем занятиям составлен словарь специфической активной лексики, перечислены материалы, которые могут понадобиться при их проведении, предлагаются вопросы и ответы, а также идеи для дальнейших исследований. Занятия строятся в соответствии с развиваемой Отделом образования LEGO концепцией о четырех составляющих в организации учебного процесса: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Такой подход позволяет детям легко и естественно продвигаться вперед и добиваться своих целей в процессе игр-занятий.

Установление взаимосвязей Занятие начинается с краткого объяснения предназначения и функций каждой модели. Рекомендуется при этом показать учащимся небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами. Учитель может добавлять свои комментарии по данной теме.

Конструирование Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия В процессе исследования учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике.

Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце – записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями. Предлагаемые учащимся вопросы способствуют тому, чтобы они высказывали свои предположения (давали предварительные оценки), приводили логические обоснования и доводили до конца важные исследования. Эти вопросы должны также наводить учеников на размышления о том, над чем они работали до сих пор и какие новые идеи можно выдвинуть для решения задачи. Это, в свою очередь, дает учителю возможность оценивать учебные достижения каждого ученика.

Развитие Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам. LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de comm.

Рабочие бланки учащихся Рабочие бланки предоставляют учащимся возможность обойтись практически без помощи учителя. Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы.

Учитель может предложить учащимся сравнить свои Рабочие бланки и поделиться с товарищами результатами, обсудить различные аспекты, например, достоверность результатов испытаний или их возможной вариативности.

В конце каждого занятия учащимся предлагается придумать и изобразить устройство, воплощающее основные принципы темы, которую они только что проходили. Это может быть выполнено в качестве проектной работы или домашнего задания. Рабочие бланки помогают учителю оценивать уровень каждого учащегося и могут войти в портфолио учащегося.

Творческие задания Цель этих шести занятий – ориентировать учащихся на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами. Все страницы с задачами и комментариями к ним построены таким образом, чтобы их было легко скопировать и раздать детям для работы. Страницы с описаниями учебных целей, необходимых материалов, дополнительных заданий и ответов предназначены только для учителя!

Занятия по решению реальных проблем максимально приближены к жизни. На каждом занятии учащиеся совершенствуют свои знания и умения, углубляют понимание принципов действия базовых моделей. В материалах к каждому занятию даются советы учителю, как оценивать предлагаемые учащимися решения. Изображения моделей, которые нужно создать, приводятся в Материалах для учителя. Их можно использовать для помощи учащимся в процессе разработки. Но следует помнить, что это не единственные возможные решения! Учитель всегда должен ориентировать учащихся на разработку своих собственных решений.

Приложение 2

Возможные исследования.

Модель	Теория	Практика
Уборочная машина	Измерение расстояния. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колёс. Оформление записей в тетради
Игра «Большая рыбалка»	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков. Оформление записей в тетради
Свободное качение	Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка тележки, которая катилась бы по наклонной плоскости как можно дальше. Оформление записей в тетради
Механический молоток	Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий»	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование управление сложными действиями, их согласования по времени при помощи кулачков и рычагов. Оформление записей в тетради
<i>Средства измерения</i>		
Измерительная тележка	Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, ее оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради
Почтовые весы	Понятие равновесия, уравновешивающая сила	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем. Оформление записей в тетради
Таймер	Понятие маятник. Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи. Оформление записей в тетради

<i>Энергия (б ч.)</i>		
Ветряк	Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и ее площади. Оформление записей в тетради
Буер, ветроход	Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса. Оформление записей в тетради
Инерционная машина	Накопление энергии движения. Маховик как аккумулятор энергии движения	Сборка конструкций, составление программ, анализ
<i>Машины с двигателем</i>		
Тягач	Измерение расстояния и времени в пути. Введение понятия работа	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения. Оформление записей в тетради
Гоночный автомобиль	Повторение материала о повышающей передаче	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля
Скороход	Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для значительного снижения скорости	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода в длину шага при ходьбе. Оформление записей в тетради
Робопёс	Оценка поведения модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений. Оформление записей в тетради
Творческие задания		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов
<i>Задачи из жизни</i>		

Рычажные весы	Повторение материала по теме Рычаг. Измерение воздействия силы на объект	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки. Оформление записей в тетради
Башенный кран	Повторение материала по темам: Рычаг, Блоки	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменения в системе блоков на работу крана. Оформление записей в тетради
Пандус	Повторение материала по теме Наклонная плоскость	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния угла наклона плоскости и наличия колёс на затрачиваемое усилие. Оформление записей в тетради
Гоночный автомобиль	Повторение материала по темам: Повышающая передача, Понижающая передача	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в тетради
Творческие задания		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов