

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Белосельская средняя школа

**Рабочая программа внеурочной деятельности
Общеинтеллектуальной направленности**

Робототехника

(Образовательный конструктор LEGO Education «Физика и технология»)

3-4 класс

2020-2021 уч. год

2020 год

Составитель: учитель начальных классов I категории
Валенбохова Анна Леонидовна



Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности общешкольного направления «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учётом методических рекомендаций и тематического планирования к набору «2009686. Технология и физика», адресована учащимся 8 – 11 лет, 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 вс. 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 затрачивается 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 передачу 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 явления 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 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 – 1 год, 34 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 выполнения 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.

1. 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 (жесткость, прочность, устойчивость); разновидности передач и способы их применения, виды механизмов и передач, их назначение и применение; виды энергии.

Обучающиеся учатся:

- 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 рабочей 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 осознать 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.

II. Содержание программы

Раздел I «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 разновидности. 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°. Ременная 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 передачу, шкивов.

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Тема: Игра «Большая рычалка»

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «Удлинитель». 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 шагунов».

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 маятника как механизма регулирования скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маятника 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 леб.дка».

Самостоятельная творческая работа.

Раздел 6 «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 «Скорход»

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

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 7 «Индивидуальная работа над проектами»

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;

- «Ручная тележка»;

- «Лебёдка»;

- «Карусель»;

- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Рабли 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 работ;
- . 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.

III. Учебно-тематический план

№	Тема	Количество всего	часов	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 «Средства измерения. Прикладная математика»	5		2	3
5.0	Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»	5		2	3
6.0	Раздел 6 «Машины с двигателем»	4			4
8.0	Раздел 7 «Индивидуальная работа над проектами»	2			2
	Итоговое занятие	1			1
	Итого:	34 ч		11,5	22,5

IV. Почурочное планирование

№	Дата план	Дата факт	Тема	Количество часов всего	Теория	Практика
			Раздел I Введение	2	1,5	0,5
1.0			Введение в «Робототехнику». Назначение робототехники. Основные направления развития.		1	
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
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
2.2			Механические передачи. Колесо и ось. Шкивы и шестерни. Практическая работа по сборке и испытанию моделей.		0,5	0,5
2.3			Простые механизмы и их применение. Блоки.		0,5	
			Блоки. Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
2.4			Простые машины. Наклонная плоскость		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей. Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
2.5			Простые машины. Клин		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
2.6			Простые машины. Винт.		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей. Винт			0,5
2.7			Простые машины. Зубчатая передача.		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей.			0,5
2.8			Механизмы. Храповой механизм с собачкой		0,5	
			Практическая работа по сборке и испытанию моделей. Храповой			0,5

2.9			Механизм с собачкой Механизмы Кулачков.				0,5		0,5
2.1			Практическая работа по сборке и испытанию моделей Конструкции.				0,5		0,5
0			Практическая работа по сборке и испытанию конструкций						0,5
3.0			Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»						
3.1			Введение «Силы и движение. Прикладная механика»				1		
3.2			Практическая работа: Конструирование модели «Уборочная машина»						1
3.3			Практическая работа: Игра «Большая рыбалка»						1
3.4			Практическая работа: Конструирование модели «Свободное качение»						1
3.5			Практическая работа: Конструирование модели «Механический молоток»						1
4.0			Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»						
4.1			Введение «Средства измерения. Прикладная математика»				1		
4.2			Конструирование модели «Измерительная тележка»						1
4.3			Практическая работа по конструированию модели «Измерительная тележка»						1
4.4			Практическая работа: Конструирование модели «Почтовые весы»						1

4.5			Практическая работа: Конструирование модели «Таймер»				1
5.0			Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»	5	2		3
5.1			Энергия природы (ветра, воды, солнца)		1		
5.2			Практическая работа по сборке модели «Ветряк»				1
5.3			Практическая работа по сборке модели «Бухер»				1
5.4			Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. «Инерционная машина»		1		
5.5			Практическая работа по сборке модели «Инерционная машина»				1
6.0			Раздел 6 «Машины с двигателем»	4			4
6.1			Практическая работа: Конструирование модели «Гляч»				1
6.2			Практическая работа: Конструирование модели «Тоночный автомобиль»				1
6.3			Практическая работа: Конструирование модели «Скороход»				1
6.4			Практическая работа: Конструирование модели «Роботёс»				1
8.0			Раздел 7 «Индивидуальная работа над проектами»	2			2
			Итоговое занятие	1			1
			Итого:	34 ч	11,5		22,5

У. 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 LEGO Education. 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 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.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, дополнительные 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 DASTA Technic 1031;
2. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DASTA 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 DASTA. 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. Технологии 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.: Наука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.