

МБОУ «СОШ ИМ.м.м.Рудченко с.Перелюб Перелюбского муниципального района
Саратовской области»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
Протокол № 1
от «30» августа 2023 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»**

Направленность: техническая
Срок реализации: 9 месяцев
Возраст обучающихся: 10- 13 лет

Долженко Владимир Николаевич,
педагог дополнительного образования

Перелюб 2023г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Легоконструирование» разработана в соответствии с:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
 - Национального проекта «Образование» (утв. Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г № 10);
 - «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Минпросвещения России от 09.11.2018г № 196, с изменениями от 30.09.2020г;
 - «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г №09-3242)
 - Правилами персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области, утверждены приказом министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г № 1077, с изменениями от 14.02.2020г, от 12.08.2020г;
 - «Санитарных правил 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28).
- Так как в течение учебного года возникает непреодолимая сила, или форс-мажор - обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме, программа реализуется с помощью электронных (дистанционных) технологий.

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 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.

Отличительные особенности программы:

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательного конструктора LEGO Education 9886 «Технология и физика» как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении

модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

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.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается: - применяя новые технологии и внедряя в образовательный процесс инновационную деятельность, становится возможным достижение специфических целей дополнительного образования: удовлетворение индивидуального интереса и образовательного запроса ребенка и поддержка формирования УУД;

- в процессе освоения образовательной программы по курсу дети учатся не столько сборке, сколько настоящему проектированию и конструированию, то есть универсальным умениям находить правильное решение и превращать его в конструктив, моделировать объекты окружающего мира, придумывать конструкцию, структуру, композицию, правила игры, сценарии и сюжеты.

Направленность программы - техническая.

Сроки реализации: 1 год (68 часов)

Уровень освоения содержания программы: базовый.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия составляет 40 минут, перерыв между занятиями 20 минут.

Наполняемость групп: так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 15-20 человек.

Формы 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.

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Возрастные особенности обучающихся по программе:

Возраст 10-13 лет соответствует начальной школе и началу обучения в средней школе. В этот момент многое для ребенка меняется, мир вокруг становится сложнее. Этот период связан с активной работой психики. Появляются новые личностные качества, начинают функционировать особые психологические механизмы. Школьник начинает осознавать важность собственного «я».

Появляются новые стремления: например, всем детям хочется получить похвалы, поощрения. Для этого нужно стать «лучше всех», и такое стремление мотивирует активную работу мозга.

Нельзя не упомянуть еще об одном факторе, особенно важном для маленьких учеников — факторе успеха. При организации обучения и контроля в частности, важно создавать у учеников ситуацию успеха. Даже самый маленький успех воодушевляет детей и поддерживает («питает») их интерес к предмету.

В этом возрасте начинается второй этап волевого развития. Теперь деятельность детей не является праздной или неосмысленной. Ребенок учится принимать решения, выделять важность совершения тех или иных действий в зависимости от их целей. Это значит, что деятельность носит теперь осмысленный, направленный характер.

Умственные возможности детей 10-13 лет довольно широки. У них развита способность к рассуждению, они могут делать выводы и умозаключения, анализировать предметы и явления, не прибегая к практическим действиям, что свидетельствует о развитии словесно-логического мышления. Ученики способны дать аргументированные доказательства. Эту способность учащихся следует развивать с помощью упражнений на доказательство суждений учителя и учащихся, на моделирование проблемных ситуаций, абстрактных схем для наполнения их конкретным содержанием и т. д.

В этот период обучающийся нуждается в поддержке родителей и педагогов. Они должны помочь ему сформировать правильные нравственные ценности и просто быть с ним рядом.

Цель и задачи программы

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:

- развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- 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 (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.

1.4. Содержание программы:

Учебный план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Раздел 1 «Введение»	1	1	-
	Раздел 2			
2	«Простые механизмы. Теоретическая механика»	5	1	4
2.1	Простые механизмы и их применение.	4	1	3
2.2	Механические передачи.	1	-	1
	Раздел 3			
3	«Силы и движение. Прикладная механика»	10	-	10
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	4	-	4
3.2	Игра «Большая рыбалка»	2	-	2
3.3	Свободное качение	2	-	2

3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	2	-	2
	Раздел 4			
4	«Средства измерения. Прикладная математика»	10	1	9
4.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	4	1	3
4.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	3		3
4.3	Конструирование модели «Таймер»	3		3
	Раздел 5«Энергия. Использование сил природы»	10	1	9
5.1	Энергия природы (ветра, воды, солнца)	6	1	5
5.2	Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.	4		4
	Раздел 6«Машины с электроприводом»	16	-	16
6.1	Конструирование модели «Тягач»	4	-	4
6.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	4	-	4
6.3	Конструирование модели «Скороход»	4	-	4
6.4	Конструирование модели «Робопёс»	4	-	4
	Раздел 7 «Пневматика»	10	1	9
7.1.	Рычажный подъемник	4	1	3
7.2	Пневматический захват	2		2
7.3	Штамповочный пресс	2		2
7.4	Манипулятор «рука»	2		2
	Раздел 8«Индивидуальная работа над проектами»	3		3
	Итоговое занятие	3		3
	Итого	68	5	63

Содержание учебного плана

Раздел 1 «Введение»

Тема: Вводное занятие

Теория. 1 час 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

Теория. 1 час Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение.

Практика. 4 час Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага.

Основные определения. Правило равновесия рычага.

Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике.

Построение сложных моделей по теме «Блоки».

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике.

Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»

Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»

Практика. 10 часов Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Игра «Большая рыбалка» Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели -

«удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме

«Использование блоков». Свободное качение. Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная)

Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Конструирование модели «Механический молоток». Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»

Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»

Теория. 1 час Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния.

Практика. 9 часов Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме

«Измерительная тележка с различными шкалами». Конструирование модели «Почтовые весы»

Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Конструирование модели «Таймер». Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели -

Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме

«Использование шатунов».

Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»

Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)

Теория. 1 час Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.

Практика. 9 часов Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа. Инерция Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. 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»

Практика. 16 часов Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Конструирование модели «Гоночный автомобиль». Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Конструирование модели «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». 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»

Теория. 1 час Давление. Насосы. Манометр. Компрессор.

Практика. 9 часа Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»

Практика. 3 час

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

Практика. 3 час

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

1.5. Формы аттестации и их периодичность

Виды контроля:

- входной контроль – 1 на вводном занятии. Форма: беседа с обучающимися и их родителями.
- промежуточный контроль, проводимый во время занятий – демонстрация выполнения кейсов, выставки работ.
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы. Форма: демонстрация созданных проектов

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- демонстрация решения кейсов
- индивидуальные и коллективные творческие проекты;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- журнал посещаемости;
- материал анкетирования и тестирования;
- демонстрация созданных проектов и решения кейсов

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

2. Комплекс организационно – педагогических условий:

2.1. Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса: очно.

Методы обучения: словесный, наглядный, кейс метод, практический; частично-поисковый, проблемный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебных занятий: практическое занятие, занятие – соревнование; workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); консультация, выставка.

Педагогические технологии: кейс технология, технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы:

Презентации, согласно темам учебного плана;

Видео уроки, согласно темам учебного плана.

2.2. Условия реализации программы

Для проведения занятий по программе необходимо использовать образовательный конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education и инструкционные карты для создания моделей из данного конструктора. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма. Так же используются демонстрационная доска, технические средства обучения

(ноутбук, проектор, мультимедийные устройства), презентации и тематические учебные фильмы, технические карты, наглядно – демонстрационный материал.

При введении карантинных мероприятий в программе используются следующие формы дистанционных образовательных технологий:

- видео-занятия, лекции, мастер-классы;
- тесты, викторины по изученным теоретическим темам;
- адресные дистанционные консультации.

В организации дистанционного обучения по программе будет использоваться одна из образовательных платформ и сервисов (Центр дистанционного обучения ГАО ДПО «СОИРО», ZOOM, Учи.ру).

В мессенджерах с начала обучения создается группа, через которую ежедневно происходит обмен информацией, в ходе которой обучающиеся получают теоретическую информацию. Получение обратной связи организовывается в формате присылаемых в электронном виде фотографий и печатных материалов (заметок, информации и т.д.).

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 2010г.
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,, 2018
3. Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, Под ред. В.В.Шиегина, 2011
4. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Паука, 2006.
Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010